Том VII. Выпуски 9—10.

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ
ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
проф. И. А. Кухаренко

РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВ
проф. С. Ф. Веселовский, акад. К. Г. Воблый, проф. А. И. Душечкин, проф. И. Е. Душский, проф. В. М. Ландо, проф. И. Б. Минц, инж.-техн. М. И. Нахманович, уч. агр. Г. С. Неводовский, уч. агр. Б. А. Паншин, инж.-техн. А. С. Рейсер, инж.-техн. И. О. Смоленский, проф. Т. Т. Усенко, уч. агр. А. К. Филипповский, проф. М. С. Философов и проф. А. А. Шумилов

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР
Инж.-техн. Б. Г. Савинов

КИЕВ—1929

ИЗДАНИЕ УКРАИНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[6 (072) (47.711 К).

Том VII. **Выпуски 9—10.**

Содержание 9—10 выпусков.

Стр.

Э. Р. Карлсон.
Еще о пределах высолаживания на диффузии 297

А. С. Рейсер.
Вопросы рационализации химико-технического контроля в рафинадных заводах 303

Проф. И. А. Кухаренко.
К проектированию опытной станции сахарного производства . . . 313

Б. А. Паншин.
К проектированию опытной станции сахарного производства . . . 331

Проф. В. В. Яновский.
Клей из жома 333

Инж.-техн. И. О. Смоленский.
О „новом перевороте в сахарной промышленности“ 341

М. Р. Котляренко.
Химические анализы вод, вращавшихся в Н-ском рафинадном заводе во время производства 1925—26 г. 345

Инж.-техн. А. П. Соколов.
Опыты с непрерывной диффузией на Красноармейском сахарном заводе 352

Опасная „Техника безопасности“ 357

Новое в литературе 359

Техническая консультация 360

НАИВЫСШИЙ ЭФФЕКТ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ
ДОСТИГАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕМ

КАРБОРАФИНА

Дешевизна установки
Экономия места
Опрятная работа

Karbo-Union

Frankfurt a. M. — ГЕРМАНИЯ — Gervinushaus

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“

Еще о пределах высолаживания на диффузии.

Э. Р. Карлсон.

Сведения о работе американских сахарных заводов, привезенные нашими специалистами, посетившими эту страну, побудили нас вновь пересмотреть стародавний вопрос о допустимых у нас пределах высолаживания на диффузии. Вопрос этот до некоторой степени стал в данное время актуальным и по справедливости является таковым, если принять во внимание экономические результаты, к которым приводит нас то или иное решение его.

В самом деле, если правы те, кто полагает, что каждая 0,1% сахара, переизвлеченная из жома, на 0,1 же увеличивает наш выход и поэтому может быть расценена в полную стоимость кристаллического белого сахара, то недоизвлечение против Америки целых 0,3—0,4% на средний наш завод в 600.000 мц. свеклы должно составить недобор выхода до 2.400 мц. белого сахара на валовую сумму (считая с акцизом) в 115.00 руб. в год. Если же правы те, кто считает, что излишне (против определенной нормы) извлеченный из жома сахар, вместе с сопровождающими его несахарами, создает нам только излишнюю патоку, даже за счет части сахара, который иначе мог бы быть получен в кристаллическом виде, т.-е. с прямым уменьшением выхода, причем эта патока обходится нам в 5—6 раз дороже отпускной ее цены,—то погоня за малой диффузионной потерей принесет заводу минимум такой же убыток, какого мы при помощи интенсивного высолаживания добиваемся барыша. Амплитуда колебаний в данном вопросе очевидно черезчур велика, чтобы было возможно спокойно отмахнуться от попыток дать ему правильное и окончательное решение.

Так к этому вопросу стремится подойти и инж. Л. Флейшман; в 4-м выпуске VII тома Н. З. он дает весьма интересную и добросовестно проведенную работу под заглавием: „К вопросу об определении пределов рентабельного высолаживания на диффузии". Наряду с совершенно правильно намеченными положениями инж. Л. Флейшман выдвигает однако и ряд таких, с которыми согласиться никак нельзя, и которые отчасти вместо разъяснения пока еще темных сторон вопроса способствуют лишь еще большему затемнению их. Позволю себе несколько остановиться на этих пунктах.

Как более четверти столетия тому назад сначала Клаассен, а десяток лет спустя Соколов и Овсянников, так теперь и инж. Л. Флейшман заявляют, что по качеству хвостовых соков нельзя решать вопроса о допустимости или недопустимости их в общую массу соков производства. В процессе последующей обработки они-де подвергнутся сильному изменению, очистятся, станут даже способными к кристаллизации, и не только не понизят нам выхода, но даже дадут некоторую прибавку к нему,—как утверждал Клаассен, „даже совершенно даровую". Следует-мол судить только по окончательному результату диффузионной и всей заводской работы, по тому влиянию, которое хвостовые сока оказали на общую массу соков и продуктов.

Рассмотрим эти положения, и сначала самую основу их, т.-е. вопрос, возможно ли самостоятельное исследование чистых хвостовых соков и выведение отсюда заключений о степени их относительной пригодности для производства, или суждение о их влиянии возможно лишь по общей их смеси со всей массой диффузионных соков.

За хвостовые сока мы считаем те, которые получаются из последней 0,1% сахара стружки вместе с сопровождающими его несахарами, растворенные в той или иной массе воды. В таком виде эти сока, совместно со всеми остальными, подвергаются дефекации, сатурации, фильтрации, выпарке и упариванию до консистенции утфелей.

Допустим, что в результате всего этого получается продукт с доброкачественностью в 50, тогда как наш нетто-сироп имеет таковую 94.

Количество I-го утфеля у нас по весу свеклы = 30%, количество утфеля из хвостового сока, соответствующее 0,1% сахара и 50 Дб., будет около 0,2% по весу свеклы. При смешении этих масс относительное их влияние на качество смеси будет соответствовать пропорции 30:0,20, т.-е. смесь вместо 94 должна получиться с Дб. 93,71, или влияние хвостового сока на утфель выразится в снижении его доброкачественности до 93,71—на 0,29.

При том условии, что на колебания доброкачественности утфеля, кроме введения в него продуктов из хвостовых соков, влияет еще целая масса других моментов, распределенных по всем станциям завода, и между ними такие, как колеблющиеся эффекты работы в самой диффузии, на всех сатурациях и проч., из которых каждый в состоянии изменить Дб. утфеля на целые единицы,—то как можно на этом базировать свое суждение о влиянии одного слагаемого, которое не может превышать 0,29, а обыкновенно значительно менее, когда совместно с ним другие слагаемые на ту же сумму влияют целыми единицами? Очевидно, что такой прием будет служить не к выяснению вопроса, а только к замазыванию его; он является совершенно нерациональным и обязательно надо искать иного. Ясно, что таким методом может быть только, вопреки утверждениям Соколова, Овсянникова и Флейшмана, изолирование данной работы и объектов ее от возможных посторонних влияний на нее и перенесение ее в плоскость лабораторного исследования. Так поступал и я, и нахожу и утверждаю, что этот метод является единственно рациональным и другого для решения данной задачи и быть не может. Так волей-неволей, за неимением иных путей, поступали и все, кто брался за обследование данного вопроса, также и все мои оппоненты.

Получив таким образом искомые числа, утверждают, что на них основываться все же нельзя, что влияние хвостовых соков, констатированное в лаборатории, может не оправдаться в заводе, так как такими, как получено здесь, сока не получатся в заводе; что на пути к утфелям они вступят во взаимодействие с составными частями общего диффузионного сока и под влиянием этого подвергнутся изменениям, при том обязательно повышающим их качество, словом,—из негодных по лаборатории превратятся во вполне пригодные и рентабельные в заводе. Такую мысль впервые пустил в свет Клаассен, а за ним ее, уже без всякой проверки, повторили многие из его последователей.

Но видно и Клаассен не счел возможным без всякой мотивировки бросить в свет такое утверждение, и он мотивировал его. Найдя в некоторых своих хвостовых соках или вернее—в сиропах из них,—признаки присутствия K_2CO_3, он заключил, что это явление общее, что во всех таких сиропах будет избыток K_2CO_3, которое, вступая во взаимодействие с органатами CaO диффузионного сока, превратит эту CaO в $CaCO_3$. Последний перейдет в осадок и таким образом на деле не получится того ухудшения диффузионного сока, которое определено в лаборатории, а настолько меньшее, сколько извести из органатов ее, имевшихся в диффузионном соке, будет переведено в осадок в виде углекислой, полученной от взаимодействия с избыточным и свободным K_2CO_3, бывшим в хвостовом соке. Это единственный фактор, который мог бы вносить некоторое отклонение от установленного принципа расценки влияния хвостовых соков по их качеству, установленному в лаборатории. Клаассен придавал ему общее значение, чего на деле нет вовсе. Но если бы это даже было так, то отсюда единственным выводом могло бы быть лишь требование *количественной* оценки влияния данного фактора, т. е. определение количества *свободного* K_2CO_3 в хвостовом сиропе (что весьма нетрудно сделать по количеству выделяющейся при действии HCl углекислоты; последняя за исключением микроскопических примесей Na_2CO_3 и $CaCO_3$, которыми можно и пренебречь,—вся связана с одним K_2O)—и введение на этот фактор вытекающей из него поправки. Последняя выразилась бы в том, что

в случаях наличия в хвостовом соке K_2CO_3, допустимая в нем доброкачественность была бы не равной доброкачественности нашей патоки, а на 1—2 ед. ниже ее. Такое несколько сниженное качество служило бы тогда мерилом для определения *технически* допустимого предела высолаживания.

Это еще могло бы иметь место в отдельных случаях на западно-европейских заводах, где органический коэффициент сырья и продуктов из него значительно ниже нашего. У нас же, благодаря обилию органических несахаров, всегда получается и сравнительно много кальциевых солей, не только в диффузионных, но и в хвостовых соках, и избыточного K_2CO_3 здесь вообще не бывает, а значит отсутствует и всякое его „облагораживающее" воздействие на диффузионные или сатурационные сока. Нам никаких поправок на K_2CO_3 делать нет надобности и получаемые нами качества хвостовых соков и сиропов вполне определяют нам и их относительную пригодность и допустимость.

Какого либо иного взаимодействия несахаров хвостового сока с составными частями диффузионного, естественно, нет и быть не может. Если бы оно вообще было возможно, то произошло бы уже в самой клетке, где все эти соединения встречаются и находятся совместно. Воздействие же на них новых факторов, CaO и CO_2, будет качественно совершенно тождественно, как в хвостовом, так и в диффузионном соке, и там и здесь даст в результате одни и те же вещества, лишь в несколько различных количественных отношениях. Этот вопрос в свое время был мной освещен и опытным путем в работе, которую цитирует и Л. Флейшман, в Зап. за 1901 г.

Л. Флейшман в своей работе повторяет ту же общую ошибку, в которой повинно и большинство лиц, занимавшихся тем же вопросом. Как большинство исследователей, так и он упускает из вида, что данный вопрос является особенно характерным примером из ряда тех, которые по самому принципу не допускают *общих* решений, установления каких либо *норм*, имеющих общую приложимость ко всем случаям и во всех заводах.

Он имеет в своем распоряжении только один объект, свой Верхнячский завод, который отличается редко высококачественным сырьем, до 89,3 Дб. нормального сока при 19,9 дигестии. Такая свекла, естественно, должна дать и высокие хвостовые сока, до 40,28 ист. Дб., а значит около 37 вид., в сыром соке даже при высолаживании до 0,26 в жоме и 0,17 в воде. Естественно, что из таких соков, при высоких сатурационных эффектах, которыми они вообще отличаются (до 70—75% и в отдельных случаях даже выше) получаются и сравнительно высокие конечные продукты, в 60,72, 61,2 вид. доброкачественности, а при потерях в одном жоме в 0,46 и до 76,0.

Такие сока, конечно, должны быть способны еще к некоторой кристаллизации, тем более, что предел таковой лежит еще значительно ниже, в Верхнячском заводе, вероятно, так же, как в большинстве заводов Украины, около 54 и несколько ниже.

Сырье подобного качества и с подобными же свойствами конечно имеет не один только Верхнячский завод. Такую же свеклу мы встречаем еще и в Дерюгине, в недействующей пока Любимовке, в некоторых заводах Подольского Отделения, повидимому у Клаассена и, конечно, еще в целом ряде других заводов.

Но с другой стороны имеется еще гораздо более фактов иного порядка. Так, большинство заводов ХОС'а дает хвостовые сока, в очищенном виде приближающиеся к качеству их паток (около 60 Дб.) лишь при потерях в одном жоме около 0,45 до 0,50. Многие заводы ПОС'а в нынешнем году, имея патоки в 60—65 Дб., дают доброкачественность хвостовых сиропов в 61,8 до 63 только при потерях в жоме свыше 0,40,—в 0,42 до 0,45. Заводы Полтавского района ХОС'а таким же образом не допускают снижения потерь в жоме без понижения выхода ниже 0,48—0,55, а некоторые, как напр., Ланное, дают доброкачественность хвостовых сиропов около 60 лишь при 0,60% сахара

в жоме. Карвице-Озерянский завод Волынской губернии (ныне польский), Ново-Таволжанский, Шалыгинский (Курской губ.), подобно заводам ПОС'а, требуют высолаживания не далее 0,40—0,45, а Кубанский, подобно Полтавским—около 0,50.

Сильман и Овсянников получили при высолаживании до 0,4—0,3 в жоме хвостовые сока с Дб. в сыром виде около и несколько более 30; я находил при высолаживании до и ниже 0,20% сахара в жоме таковые и в 20 Дб. и ниже, до 14. (Тростянецкий завод Харьковской губ. 1886 г.).

Если приложить к этим сокам даже максимальные эффекты сатурационной очистки в 70 и даже 80%, то в результате все же получатся продукты (сиропы и утфеля) с Дб. в 59 и 45,—ниже обычных наших паток, а потому не увеличивающие, а только уменьшающие наши выхода.

Какой же отсюда вывод? Тот, на котором я неизменно настаиваю уже более 30 лет, а именно: что общих норм высолаживания, одинаково приложимых во всех заводах, вообще не существует. Каждый завод имеет свою норму, при том также не тождественную даже для всех сортов его сырья, а несколько колеблющуюся в зависимости от происхождения их и иных факторов, имевших место при их произрастании.

Но во всяком случае такие нормы в каждом заводе существуют. Их необходимо определять, контролировать и регулировать, иначе мы будем работать вслепую и постоянно то недовысолаживать, то перевысолаживать и в обоих случаях терять на своих выходах. Математической точности при этом, конечно, быть не может, да она для нас и не существенна.

Максимальный выход, получаемый при точном согласовании качеств хвостовых сиропов и кормовой патоки, никогда не совпадает с нормой высолаживания, дающей нам максимальную рентабельность. Последняя получается всегда при несколько высшем пределе, большей частью на 0,1% в жоме большем, чем первый. Поэтому, если максимальный выход получается у нас около 0,4% сахара в жоме, то нет никакой опасности держать свою потерю в пределах, между 0,4 и 0,5, что уже сравнительно нетрудно осуществить. Если мы в иных случаях и потеряем несколько сотых долей процента более, против возможного максимального выхода, то это с лихвою скомпенсируется тем, что мы настолько же приблизились к максимальной у нас рентабельности.

Обратимся теперь к экономической стороне вопроса.

Этой стороны дела мы никак обойти не можем, и Л. Флейшман также оказался вынужденным коснуться и ее. Но он не довел этого дела до конца, а остановился лишь на половине, почему и выводы его лишены практической ценности.

Стремясь поставить свои опыты в условия совершенной изолированности от возможных посторонних влияний, Л. Флейшман для них создает крайне примитивную лабораторную диффузию. Данные, полученные из работы с этой диффузией, сплетаются с данными заводской диффузионной работы, эта смесь дополняется рядом чисто теоретических данных, а недостающие в этой цепи звенья заменяются ничем не оправдываемыми и явно неправильными допущениями; результат всего этого фигурирует затем в виде основной базы всего экономического учета рентабельности рекомендуемого Л. Флейшманом метода практической заводской работы.

Одной из задач предпринятых опытов было—определить, что́ в смысле выхода и рентабельности получит завод, доведя свое высолаживание вместо средней диффузионной потери в 0,76% по весу свеклы до общей потери в 0,20, т. е. увеличив извлечение сахара из свеклы на 0,56%. Из своих теоретических выкладок, дополненных допущениями, Л. Флейшман вывел, что выход кристаллического сахара из переизвлеченных 0,56% будет 46% по весу этого сахара, или всего по весу свеклы 0,56. 0,46 = 0,26%. Посмотрим, насколько такой вывод является вообще возможным, и при этом

будем основываться на числах самого Л. Флейшмана по его же Верхнячскому заводу, который в данном отношении является для него наиболее выгодным и удобным объектом.

При отборе в 108% и при высолаживании до 0,46 в жоме и 0,26 в диффузионной воде, т.-е до 0,73% общей диффузионной потери, получены хвостовые сиропы в 76,1 вид. Дб. При отборе в 128% и диффузионной потере в 0,26 (ж.) + 0,17 (в.), всего 0,43%, получены хвостовые сиропы в 60,72 вид. Дб. Последний предел лежит приблизительно посредине между крайними пределами опыта: 108 и 151% отбора, и среднее качество всех соков, соответствующих данному перевысолаживанию, т.-е. указанной выше разности в 0,56% сахара, должно весьма близко подходить к качеству хвостового сока, который получается при высолаживании до отбора в 128% и потери в 0,43% в жоме и воде вместе. Это качество, как мы видели, было 60,72 вид. или около 63 истинной доброкачественности. Только такого качества мы и в праве ожидать в сиропах, которые получатся из излишне извлеченных нами из жома 0,56% сахара.

Из такого продукта получается в заводе конечная патока в 60,27 истинной Дб., и значит, весь возможный выход из этой массы составляет всего 4,2% по весу ее. Всей такой массы из 0,56% сахара с Дб. в 63 могло бы получиться максимум 0,90% по весу свеклы, и весь выход белого сахара из нее будет = 0,90 × 4,2 × 0,01 = 0,038% сахара по весу свеклы или 6,8% из переизвлеченных 0,56% сахара, но отнюдь не 46% по весу массы высоложенных 0,56% сахара или 0,26% по весу свеклы, т.-е. выход, ровно в семь раз меньший, чем выведенный Л. Флейшманом. Валовая ценность этого выхода будет 0,038 × 25 = 0,95 коп. на мц. свеклы.

Кроме 0,038% кристаллического сахара мы получили бы еще 0,900 — — 0,038 = 0,862% патоки по 3,27 коп., на сумму 2,82 коп., и весь валовой результат данной операции составил бы 3,77 коп. на 1 мц.

Если таким образом для Верхнячского завода получается, что отбор в 128%, с суммарной потерей на диффузии в 0,43%, дает предельные качества хвостовых сиропов, выход из которых в виду почти тождества их с качеством патоки, = ± 0, то ясно, что все стадии с более слабым высолаживанием и потерями высшими, вплоть до 0,80, должны были дать высшие продукты с возможными положительными выходами из них кристаллического сахара; но с другой стороны все стадии с более интенсивным высолаживанием, чем первая, с отбором от 128 до 151%, обязательно дали продукты низшей доброкачественности, чем патока, которые все поэтому могли дать в общей сумме только отрицательные величины, прямое уменьшение выхода. Отсюда высолаживание здесь далее отбора в 128% и суммарных потерь в 0,43% по диффузии и с технической точки зрения является чистым абсурдом.

Такие данные дает Верхнячский завод, который в этом отношении находится еще в исключительно благоприятных условиях, благодаря высокому качеству своего сырья. В большинстве же других заводов эти условия значительно хуже и тут при тех же условиях увеличивать отбор далее 110% и суммарной потери на диффузии ниже 0,65 — 0,70%, во имя сохранения своего выхода, никак нельзя.

Попытаемся теперь определить себестоимость полученных нами продуктов. Валовой *приход* от переизвлеченных 0,56% сахара составил на 1 мц. —3,77 коп. Каковы *расходы*?

Если мы вводим в завод около 40% лишних соков, вместо 108%—151%, то на обогрев их, передвижение, испарение, нужно в такой же пропорции увеличить и расход пара и, если завод с откачки в 105—108% перейдет на таковую в 151%, то это, по данным Л. Флейшмана, должно создать ему перерасход пара в 20% и ценность этого перерасхода составит около 1,35 коп. при увеличении откачки на 10%, или 1,35 × 4 = 5,4 коп. на 1 мц. при увеличении откачки на 40%.

В соке с 0,56% сахара и Дб. в сыром виде около 40,28 несахаров заключается 0,83%, которые по данным Верхнячского завода требуют 0,93% CaO. Стоимость ее около 2,5 коп. за 1 кгр. Отсюда расход CaO на весь перевысоложенный сахарный сок будет $0{,}93 \times 2{,}5 = 2{,}32$ коп.

Прочие прямые расходы: рабсила, холст, смазка, ножи и проч. по Верхнячскому заводу составляют на 1 мц. 9,68 коп. Зависят они от количества сухих веществ в утфелях и им прямо пропорциональны. Утфеля у нас прибавляется около 0,90%, а значит увеличение этих статей расхода составит $9{,}68 \cdot 0{,}90 \cdot 0{,}01 = 0{,}09$ коп. Итого всех прямых расходов на извлечение 0,56% лишнего сахара и получение из него 0,038% кристаллического сахара + 0,862% патоки на валовую сумму в 3,77 коп. составляет: 5,40 коп. (топл.) + 2,32 коп. (CaO) + 0,09 коп. (проч. прям. расходы) = всего 7,81 коп.

Вполне достаточно было бы уже и этих чисел, чтобы с полной ясностью охарактеризовать выгодность для Верхнячского завода пропагандируемого Л. Флейшманом усиленного высолаживания на диффузии. Но ведь это еще не конец. Еще целая громадная область при этом упущена. Это область накладных расходов. Накладные расходы завода всегда прямо пропорциональны его годовой или суточной производительности и, если почему либо сокращается последняя, то они растут в той же мере. Производительность всех наших заводов нормирована по наиболее слабым их станциям. Больше определенной для них нормы они выработать не могут, а многие не в состоянии одолеть и той, которая им назначена. Если мы нагружаем наш завод лишним балластом в 40% соков, хотя бы и водянистых, и завод наш был вполне, во всех своих частях, отрегулирован до известной, для него нормальной или максимальной переработки, то благодаря этому перегрузу все станции уменьшат свою производительность на это же число. Если же завод, как большинство старых, не является вполне урегулированным, а имеет и станции с избыточной силой и таковые с достаточной, то равнение, естественно, пойдет по последним и они для производительности завода явятся определяющими.

Как бы то ни было, а перегруз завода соками всегда повлечет к общей недовыработке *всего* завода, и это в такой же мере увеличит его накладные расходы на единицу сырья. Если мы таким образом перегрузим завод 40% откачки, то это повлияет на работу всего завода и увеличит его накладные расходы также приблизительно на 40%.

Накладные расходы по нашим заводам в среднем составляют несколько более 1 руб. на 1 берк. или 50 коп. на 1 мц. свеклы. Увеличение их на 40% создаст нам еще добавочный расход на 1 мц. в 20 коп., которые надлежит прибавить к выведенным раньше 7,81 коп.

Итого высолаживание до 0,20% общих диффузионных потерь обойдется нам в 27,81 коп. При выручке от этой операции всего 3,77 коп. получается чистый убыток в 24,04 коп. на каждый центнер свеклы, а при переработке Верхнячского завода около 1 милл. центнеров—всего убытка, свыше 200000 руб.

Если по Клаассену это означает „получение лишнего сахара без всяких затрат на него“, а по Флейшману „дело не так страшно, как полагает Карлсон“, то нам остается только умилиться перед блестящими перспективами, открываемыми нам первым, и перед бесстрашием второго и со спокойной совестью топить свой завод в море воды—во имя получения мнимо красивых чисел малых диффузионных потерь.

(Получена редакцией 1 декабря 1928 г.)

Вопросы рационализации химико-технического контроля в рафинадных заводах.

А. С. Рейсер.

Борьба за рационализацию производства является в наше время общим лозунгом для всех отраслей промышленности, в том числе и для сахаро-рафинадной. Естественно, что и методы химико-технического контроля и учета не могут и не должны отставать от этого движения.

В основном рационализацию этих методов предстоит связать, с одной стороны, с успехами химии, с другой—с теми изменениями, часто коренными, каким подвергаются многие производственные процессы в современном рафзаводе. Таким образом, целью рационализации химико-технического контроля ставится не сокращение работы лаборатории (или ее штата), а лишь замена устарелых методов новыми, отнимающими меньше времени и дающими больший эффект.

Изданная в 1922 году „Инструкция для химиков рафзаводов" имела целью в области рафинирования, подобно тому, как это было сделано много раньше и в области свеклосахароварения, дать краткую сводку тех, к тому времени выработанных, аналитических методов и способов учета и контроля, которые, при *однообразном и систематическом* их применении приводили бы к результатам, сравнимым для всех рафзаводов.

Но к моменту введения этой Инструкции сахарная промышленность вообще и рафинадная в частности еще только начинали оправляться от пережитого тяжелого кризиса, периода империалистической и гражданской войны. Контроль и учет рафинадного производства не всегда проводился достаточно четко. На первом плане стояла тогда задача прежде всего поднять количественную сторону работы рафзаводов. Качество работы, а с ней качество самой продукции стали выдвигаться вперед постепенно, в процессе дальнейшего развертывания сахарной промышленности.

В настоящее время вполне своевременно поднят вопрос о пересмотре „Инструкции для химиков рафзаводов" с целью, с одной стороны, использовать указания опыта ее применения втечение последних 6 лет, с другой—с целью согласовать ее с новейшими данными в области химии и техники рафинадного производства.

В связи с такой постановкой вопроса и было предпринято обследование работы химических лабораторий в двух направлениях:

1) С одной стороны, путем анкетного опроса всех старших химиков действующих рафзаводов о результатах применения существующей Инструкции и о необходимых изменениях в ней.

2) С другой—путем личного ознакомления с постановкой химико-технического контроля специальной комиссией[1]), выезжавшей с этой целью на места (на 2 больших рафзавода—Черкасский и Хутор Михайловский).

Выводы, которые можно сделать из этих двоякого рода обследований, а также и из личных наблюдений некоторых участников комиссии, имевших неоднократно случаи посещать многие рафзаводы, в своих главнейших чертах могут быть охарактеризованы нижеизложенными данными.

С внешней стороны химические лаборатории на многих, даже на наиболее крупных, рафзаводах не всегда удовлетворительны по размеру и удобству помещений. Обычно при постройке завода или его капитальной перестройке, вопрос о помещении лаборатории отодвигался на задний план или совсем забывался, а потом ее втискивали как нибудь и где нибудь, где позволяло место. Такого типа лаборатории, до крайности тесные, сохранились на некоторых

[1]) В комиссию входили: проф. И. Б. Минц, проф. А. С. Сипягин, инж. М. И. Нахманович и инж. А. С. Рейсер.

заводах и по сию пору (пример: Бердичевский рафзавод и др.). В некоторых песочно-рафинадных заводах (пример: Пятаковский завод) лаборатория находится на противоположном, весьма отдаленном конце, общего с песочным весьма протяженного здания завода, так что она фактически отрезана от производства.

Таким образом, первое условие рационализации работы химической лаборатории—создание для нее соответствующей материальной внешней обстановки—не всегда имеется на лицо. Это обстоятельство должно быть принято во внимание в плане ближайших капитальных ремонтов некоторых рафзаводов.

Далее, следует отметить, что и другое необходимое условие для нормального функционирования лабораторий—достаточность оборудования их необходимыми приборами, химической посудой и реактивами далеко не всегда имеет место. Отмечается во многих случаях отсутствие лабораторных центрофуг, рефрактометров, калориметрических бомб, приборов для испытания крепости рафинада и пр. Вместе с тем, останавливает на себе свое внимание не всегда удовлетворительное количество приборов, посуды и реактивов, коими снабжаются лаборатории. Так, почти все химики отмечают отсутствие точных бриксов с делением в $^1/_{20}$ градуса, разнообразие в калибровке колбочек (при 15^0 и при 20^0), отсутствие хорошего длинно-волокнистого асбеста для фильтрации жидкостей, плохое качество фильтровальной бумаги, резко влияющее на замедление всех многочисленных манипуляций в лаборатории, отсутствие устройств для пользования газовыми горелками и т. д.

Переходя от этих замечаний относительно внешних условий постановки работы химических лабораторий к рассмотрению самих аналитических методов и способов контроля и учета, какие практикуются, согласно ныне применяемой Инструкции, мы остановимся на тех из них, которые намечаются к отмене или изменению на основе вырабатываемой новой Инструкции. Укажем с этой точки зрения наиболее существенное в отношении контроля отдельных станций рафзавода в порядке их последовательности.

I. Приемка сахпесков и их оценка.

Здесь большинство химиков совершенно основательно требуют: во-первых, точных указаний относительно методов отбора проб при поступлении сахпесков. Новая Инструкция рекомендует в этом отношении в тех случаях, когда поступающая партия сахпеска неоднородна, брать отдельно средние пробы для части хорошего и для части дефектного сахара с указанием всякий раз количеств принятого сахпеска, соответствующих пробам того и другого.

Во-вторых, многие химики останавливаются на вопросах самой оценки сахпесков. Как известно, этот кардинальный вопрос ныне служит предметом обсуждения в комиссиях НТС ВСНХ и имеет получить какое-либо окончательное оформление, после чего утвержденные нормы и будут внесены в новую Инструкцию взамен тех норм комиссии 1907 г., которые до сих пор там фигурируют.

Следует при этом заметить, что урегулирование вопроса об оценке сахпесков должно быть проведено до конца. Если комиссия НТС ограничится только одним голым установлением норм для сахпеска и не даст мерила для технической, а с ней и денежной его оценки в тех многочисленных случаях, когда вырабатываемые свеклосахарными заводами пески отступают от этих норм[1]), то не будет попрежнему твердых оснований ни для соответственных воздействий на заводы (путем денежных скидок), ни для решения многих споров между ними и потребителями их продукции (рафзаводы, рынок), какие часто возникают на почве приемки сахпесков.

[1]) В рафкампанию 1925/26 г. 33% всех рафинированных сахпесков принадлежало к дефектным, т. е. требовавшим по нормам Инструкции больше 0,25% скидки. Тоже за 1926/27 г.: дефектных песков—16,24%.

Рафзаводы и потребительский рынок неизбежно должны иметь известные нормы, хотя бы временные, несовершенные, в виду еще пока отсутствия вполне твердых научных данных, но во всяком случае такие,—на основе коих могли бы делаться скидки с цены сахпеска (а не с его количества, как это практиковалось раньше) в тех случаях, когда он оказывается дефектным.

II. Клеровки и фильтрация.

Здесь возникают вопросы, касающиеся места отбора проб, числа этих последних и, наконец, аналитических методов контроля этих станций.

Место отбора проб. Инструкция рекомендует отбирать пробы для нефильтрованных и фильтрованных сиропов из сборников над фильтрами и из сборников при вакуум-аппаратах. Что касается производства анализов, то Инструкция в отношении клеровок заливочного и рафинадного сиропов предлагает ограничиваться лишь определениями плотности, реакции и цветности, имея в виду, что практиковавшиеся ежесменные определения поляризаций и доброкачественностей неточным методом разжижения—дают при его применении к высококачественным продуктам особенно сомнительные результаты.

В отношении же клеровок продуктов более низких доброкачественностей (в том числе и клеровок полурафинада), где необходимы частые и быстрые аналитические определения, этот метод разжижения в его новейшей форме (разжижение 1 : 1, а не 1 : 3) сохраняется в практике лабораторий, имея в виду, что для низших продуктов влияние неточности метода относительно меньше (при низкой доброкачественности). Определения плотностей клеровок новая Инструкция рекомендует производить предпочтительно рефрактометром или, при его отсутствии, точными, проверенными бриксами с делениями в $^1/_{20}$ градуса.

В отношении существенного признака клеровок—их реакции, новейшие методы ее определения потенциометрические, колориметрические и гидрохинонные, должны быть введены в обыденную практику лабораторий рафзаводов. Поскольку, однако, еще таковые не имеют ни стандартных приборов, ни стандартных приемов работы с ними, новая Инструкция сохраняет пока также и прежние методы определения щелочности фенолфталеином [1]).

Наконец, в отношении другого существенного показателя для клеровок—их цветности, новая Инструкция удерживает прежний метод ее определения колориметром Штаммера, не вводя пока еще иных, более новых методов фотометрического определения, поскольку таковые еще находятся в стадии выработки и испытаний. Но самый метод Штаммера Инструкция уточняет.

Для получения сравнимых результатов все определения цветности сводятся к расчету на 100 сухих веществ. Самый расчет производится так:

Если единицы колориметра Штаммера выражаются условно дробью $\frac{100}{n}$, то одна единица цветности Штаммера по нормальному стеклу этого прибора соответствует цветности такого сахарного раствора, для коего при исследовании на рейке колориметра отсчитывается $n = 100$ мм. Таким образом, если мы данный, испытываемый на цветность, сахарный продукт растворим в количестве воды, приблизительно равном его весу [2]), то полу-

[1]) В ближайшее время лаборатории рафзаводов имеют быть снабжены потенциометрами, пока еще, впрочем, несколько кустарного типа, какой выпустил в виде опыта Центр. Институт Сахпромышленности в Москве. Вместе с тем имеет быть составлена и напечатана и Инструкция для пояснения методов пользования ими.

[2]) В каком бы количестве воды мы не растворили испытуемый на цветность сахарный продукт, цветность его в пересчете на 100 сухих веществ должна, конечно, оставаться неизменной. Но в целях удобства и уменьшения ошибки оптических наблюдений, следует избегать больших разжижений и держаться приблизительно 50% по весу раствора (т. е. около 50 Бр.).

чим раствор брикса *T*. Цветность этого раствора по колориметру при нормальном стекле, если на рейке его отсчет = *n* мм., определится, как $\frac{100}{n}$ пересчет же цветности на 100 сухих веществ испытываемого продукта производится по пропорции $T : \frac{100}{n} = 100 : X$, откуда X — т. е. цветность на 100 сухих веществ $= \frac{100 \cdot 100}{T \cdot n}$. При полунормальном стекле и показании n цветность будет $= \frac{100 \cdot 100}{T \cdot 2n}$.

Пример: Раствор желтого сахара в 48° Бр. показывает в колориметре при нормальном стекле по рейке 60 мм., следовательно его цветность будет:

$$\frac{100}{48} \cdot \frac{100}{60} = 3{,}47 \text{ ед. Штам.}$$

Определения цветности должны производиться при дневном освещении и потому только на дневных сменах. Весьма важно производить все наблюдения в прозрачных, с этой целью всегда предварительно фильтрованных, растворах.

В отношении определений инвертного сахара, сохраняют свое значение все указания прежней Инструкции.

III. Утфеля рафинадные и полурафинадные.

Для этой станции все указания прежней Инструкции остаются в силе.

В отношении контроля варки как рафинада, так и продуктов, весьма желательно введение в заводскую практику пользования производственным рефрактометром, выпущенным фирмой Цейсс, располагаемым внутри самого вакуум-аппарата, и дающим возможность значительно рационализировать и упростить процесс ведения варки.

IV. Утфеля продуктовые.

Так же, как и для рафинадных утфелей, методы анализов остаются прежние. Но сам по себе контроль продуктовой станции, как о том высказываются и многие химики, должен быть значительно усилен и упорядочен. С этой целью новая Инструкция рекомендует: 1) вести систематические записи и наблюдения за продолжительностью и температурой кристаллизации массы в мешалках; 2) добавление раскачек в мешалки с продуктовым утфелем должно производиться по расчету и указаниям лаборатории. Рефрактометр и лабораторная центрофуга должны найти большее, чем прежде, приложение при разных аналитических исследованиях и контроле продуктовой станции.

В основу аналитической характеристики сваренного утфеля должно брать его среднюю пробу до раскачки патокой, а самые количества сваренного утфеля должны быть определяемы также без патоки, прибавляемой в мешалку для устранения вязкости массы.

V. В отношении остальных станций (костокальня, фильтры и пр.), а равно и в отношении контроля потерь сахара в отходных водах указания прежней Инструкции остаются в силе.

Методы анализа воды для технических целей заменяют более новыми, соответствующими последним стандартным методам исследования вод.

VI. Рафинад.

Изменения, вносимые новой Инструкцией в отношении контроля качества выпускаемого рафинада, касаются, главным образом, определений крепости рафинада, скорости таяния его и определений его плотности.

При всех несовершенствах аппарата Бонвеча для определения крепости рафинада, все же за неимением пока лучшего, приходится им пользоваться. В новой инструкции рекомендуется применять для испытания выпиливаемые из рафинада кубики с гранями в 20 мм., а не в 25 мм (как прежде). Это изменение вызвано тем, что отливаемые по способам Дикса и Аданта палочки и плиты имеют толщину не более 20-22 мм.; редукция же результатов, получаемых при испытании кубиков таких размеров на 25-мм., конечно, была бы совершенно ошибочна.

Что касается определений скорости таяния, то здесь Инструкция вводит известный стандарт, как в самом приборе для испытания (величина стакана, сетки и пр.), так и для метода манипулирования с ним (температура воды и пр.). [1])

Для определения плотности рафинада новая Инструкция рекомендует методы проф. Смоленского и проф. Яновского.

Кроме вопросов, касающихся тех или иных методов анализов отдельных продуктов рафинадного производства, весьма важной функцией лаборатории являются задачи учета производства, который строится на основе данных контрольных анализов отдельных станций завода. В этом отношении в сравнении с тем методом, который применялся до сих пор, в Инструкцию вводится несколько иной принцип.

Исходным пунктом для вычисления выхода рафинада в прежней Инструкции рекомендовалось брать количество введенного в завод для роспуска сахпеска, редуцированное путем скидок по нормам, какие были установлены в свое время комиссией б. Технич. О-ва (в 1907 г.) на так называемый нормальный белый сахпесок.

Однако, этот метод, как мы имели случай показать весьма подробно в другом месте [2]), приводит к известной невязке при подведении сахарного баланса в заводе: изъятое из учета путем скидки известное количество сахпеска фактически продолжает оставаться в обороте на верстате завода, и в результате в сахарном балансе получается как бы плюс сахар, который дает известную ошибку при вычислении выхода рафинада и количества получаемой рафинадной патоки.

И потому, скидка на количество сахпеска, как метод не научный, должна быть устранена при технических подсчетах выхода рафинада, учете потерь сахара и определении количества получаемой рафпатоки. Но как основа для взаимных денежных расчетов между песочными заводами и рафинадными (или с другими потребителями), определяемая по тем или иным нормам скидка на качество сахпеска сохраняет, как мы уже отмечали выше, свое практическое значение; базируясь на ней, по соответственной расценке должно производиться известное снижение с определяемой для данной рафкампании Сахаротрестом средней цены сахпеска данного завода. Таким образом, скидка с цены сахпеска явится известным регулятором качества сахара, производимого свеклосахарными заводами, которые, переходя ныне на самоокупаемость (хозрасчет), вынуждены будут в своих калькуляциях себестоимости сахпеска учитывать невыгодность производства плохого сахпеска. Если, следовательно, данный песочный завод доставит некондиционный, несоответствующий установленным нормам сахпесок, который, согласно анализа, в общем выводе по отдельным признакам подлежит технической скидке, например, в 1,5% для данной партии сахпеска, то вместо той средней себестоимости, какая установлена для песочнаго завода Сахаротрестом, например, в 46 руб. за 1 мц., для этой партии должно будет засчитать: 46 р.— $\frac{46 \text{ р.} \times 1{,}5}{100}$ = 46 р.—69 к.=45 р. 34 к. за 1 мц., а соответственная скидка

[1]) Метод разработан проф. А. Сипягиным.

[2]) См. А. Рейсер. „Вопросы химико-технического контроля и учета в рафпроизводстве" в Сборнике статей по сах. промышленности № 6—7 за 1926 год.

в 69 к. × на число мц. доставленной плохой партии сахпеска пойдет за счет песочного завода и отразится в конечном счете на общем выводе калькуляции его сахпеска.

Рафинадный же завод будет проводить свои технические расчеты, не изменяя того количества сахпеска, которое он фактически принял по акцизным накладным, за вычетом тех недостач в пути (по железной дороге и гужем), какие удостоверены официальными актами, и в своих конечных выводах себестоимости производимого рафинада учтет снижение цены тех или иных партий поступившего плохого сахпеска.

На основе этого, согласованного с бухгалтерскими счетами, количества принятого сахпеска, как исходного пункта, дальнейший учет рафпроизводства проводится в новой Инструкции двояким образом.

По первому, основному способу весь баланс сахара в заводе проводится по чистой сахарозе, т.-е. по подсчету сахарозы, определяемой, с одной стороны, на верстате завода (по наличности внутри завода рафинада в разных видах, сахпеска, продуктов и пр. и их соответственных поляризаций),—с другой,—по количествам и поляризациям выпущенных (учтенных) рафинада и рафпатоки. Сопоставление определившегося таким образом общего количества наличной сахарозы с теми количествами ее, какие введены были в завод в виде сахпеска и прошлогодних продуктов, укажет процентный выход полученной в рафинаде сахарозы и размер потерь сахарозы (определенных и неопределенных).

Такой метод подсчета необходим, но сам по себе недостаточен, так как при нем не учитывается влияние плохих сахпесков на увеличение потерь сахара (в патоке и др.), и самое количество ожидаемой к получению из продуктов рафпатоки остается неопределенным.

Кроме того, этот теоретический метод учета по поляризации также несовсем удовлетворяет требованиям практики, поскольку при нем определяется выход сахарозы в полученном рафинаде, а не выход конкретного рафинада.

Для чисто практических химико-технических учетов важно оперировать с точно установленными бухгалтерскими заводскими счетами, данными (количества принятых сахпесков и учтенного рафинада и рафпатоки), которые должны служить одинаково исходным пунктом как для технического учета, так и для калькуляций, и потому Инструкция рекомендует, наряду с теоретическим подсчетом по поляризации вести и практический весовой учет, исходя из следующих цифр:

1) Количества распущенного сахпеска,—точно согласованного с подсчетами конторы завода.

2) Количества учтенного рафинада,—точно согласованного с подсчетом упаковочной по данным конторы завода.

3) Количества продуктов, как прошлых лет, переданных внутрь завода для роспуска, так и продуктов или оттеков текущего производства, перешедших в песочный завод или вообще вывезенных из завода (для продажи), а равно и продуктов, оставленных по окончании рафкампании,—все точно по строго установленному учету так же, как и вышеупомянутые цифры, согласованному с данными конторы.

Такой учет, вместе с теоретическим учетом по поляризации, даст достаточные данные для оценки результатов работы рафзавода и сопоставления их с результатами других заводов. Для определения в целях учета количества взятого в роспуск сахара сохраняются указания прежней Инструкции. Но пересчет наличности продуктов в заводе на белый сахар, в соответствии с вышеуказанным принципом, проводится двояко: по поляризации и по рандеману (Rendement).

Подсчет путем перемножений соответственных поляризаций наличных сахарных продуктов на их количества определяет количество сахарозы на

верстате завода, которое в дальнейшем является одним из слагаемых при составлении общего баланса по сахарозе при месячных или окончательных химико-технических отчетах.

Для определения же практического (весового) выхода рафинада, верстат завода подсчитывается так:

1) Все наличные в заводе белые сахара в виде обломков и брака рафинада, в виде белого лумпового сахпеска, принимаются равноценными белому свекловичному сахпеску.

2) Что же касается остальных наличных на верстате продуктов (клеровки, утфеля, оттеки, патоки, желтые пески, оскребки и т. п.), то таковые, соответственно их химическому анализу, оцениваются в отношении ожидаемого из них выхода белого сахара, по рандеману, вычисленному по паточному коэффициенту, как это указано ниже, причем рафпатока, сырая или уваренная, какая к моменту учета находится в заводе, в расчет не принимается, так как ее рандеман = 0.

Вопрос о применении того или иного рандемана для оценки продуктов, при современном уровне наших знаний в отношении патокообразовательной способности несахаров, их влияния на скорость кристаллизации и на коэффициент насыщения, представляется еще недостаточно разработанным. И потому построение того или иного рандемана будет пока содержать в себе неизбежно элемент недостаточной научной обоснованности. Тем не менее, на практике и у нас, как и повсеместно за-границей, приходится неизбежно прибегать к тем или иным рандеман, поскольку приходится оценивать технически (по количеству ожидаемого из них белого сахара) не только те продукты, которые остаются в конце производства, но, что не менее важно, и те, с которыми приходится иметь дело на ходу производства, при оценке верстата завода, достигающего нескольких тысяч мц. сахара в продуктах.

Без оценки верстата не представляется возможным производить периодически химико-технические учеты на ходу производства с целью выяснения выхода рафинада и размера потерь сахара.

Исходя из этих соображений, в новой Инструкции вводится вычисление рандеман по т. н. „паточному коэффициенту“, который представляет собой соотношение сахара и несахара в рафинадной патоке данного завода.

Таким образом, если в данном заводе рафинадная патока текущего производства (или прошлого, за неимением еще рафпатоки текущего производства) будет иметь Брикс M_t, поляризацию M_p, то паточный коэффициент [1]) будет для данного завода

$$K = \frac{M_p}{M_t - M_p}$$

Если на верстате этого завода имеется продукт состава: Брикс—F_t и поляризация—F_p, то ожидаемый из него конечный выход белого сахара z определится так:

$$z = F_p - (F_t - F_p)\,\frac{M_p}{M_t - M_p}\ \text{в \% по весу этого продукта.}$$

Что касается вычисления ожидаемого из данного продукта количества рафинадной патоки, то таковое определяется по нижеследующей формуле [2]):

$$M = 1{,}25\ (F_t - z)\ \text{в \% по весу продукта,}$$

---

[1]) Инструкция рекомендует брать для вывода паточного коэффициента анализы рафинадной патоки с истинным бриксом и поляризацией по Клерже. Равным образом, и анализы продуктов, имеющихся на верстате, должны быть отражены в тех же величинах.

[2]) Формула эта, предложенная А. Рейсером (см. „Вопросы хим.-техн. контроля“. Сборник статей по сах. пром. № 6—7 за 1926 г., стр. 134) основана на следующем:

100 ч. данного продукта, имеющего брикс F_t, дают: M част. раф. патоки (количество ее редуцировано на 80° Бр.) и z част. белого сахпеска, брикс коего (соответ. нормальн. влажности 0,15) = 99,85. Следовательно:

$$F_t = \frac{M \cdot 80}{100} + \frac{z \cdot 99{,}85}{100},\ —$$

где M—процентное по весу продукта количество ожидаемой патоки, приведенной путем пересчета к нормальной патоке плотности 80° Бр., F_t — брикс (% сух. вещества) данного продукта, z—определившийся по расчету по рандеману процентный выход белого сахара.

Что касается других вопросов о разных отдельных моментах в производимом учете (определения продолжительности рафкампании, суточной производительности завода, учета выпускаемого рафинада и рафпатоки, продуктов вывод выхода рафинада) то, поскольку они не подвергаются существенным изменениям в проектируемой новой Инструкции, мы на них здесь не останавливаемся.

То же замечание относится и к методам подсчета и вывода определенных и неопределенных потерь сахара, аналогичным указаниям прежней Инструкции.

В дополнение к прежней Инструкции вводится м е т о д определения в ы х о д а р а ф и н а д а и з у т ф е л я. Исходным пунктом при этом для определения количества утфеля надлежит выбрать одну из трех величин, по каким обычно это количество подсчитывается, а именно: можно при расчете определять процентный выход рафинада:

1) в отношении к срезанному утфелю, то-есть, к его весу, определенному по числу залитых голов, или других единиц и их среднему весу после сырой обрезки;

2) или в отношении к залитому утфелю, то-есть по числу залитых голов (или других единиц) и среднему весу залитой, несрезанной головы [1]), (или другой единицы);

3) и, наконец, по фактически с в а р е н н о м у утфелю, вес которого складывается: из веса залитых голов (или других единиц) + количество утфеля, уходящее из аппарата при его пропарке, + количество утфеля, пролитого при разливке в формы на вагонетки и на пол.

Инструкция рекомендует остановиться из трех вышеупомянутых методов на определении по сваренному утфелю, как на наиболее правильном. Но для упрощения связанного с этим сложного подсчета, который пришлось бы повторять 15—20 и более раз в сутки для каждого спущенного аппарата утфеля, предлагается вести расчет так: определив из нескольких наблюдений в отношении залитого утфеля среднее процентное количество пропарки (пересчитанное на утфель) и средний процент утраты утфеля, вследствие проливки на вагоны и пол, для данного вакуум-аппарата, всякий раз в дальнейшем при определении количества сваренного в э т о м а п п а р а т е утфеля подсчитывать таковой по з а л и т о м у утфелю и прибавлять к нему вышеустановленный в данном заводе для д а н н о г о вакуум-аппарата % утфеля в виде пропарки и утраты, вследствие проливки. Такое соотношение следует установить в данном рафзаводе на текущий период производства, когда аппаратура остается неизменной и самый состав рабочих остается более или менее постоянным для каждого из вакуум-аппаратов (рафинадных, продуктовых), какие в нем имеются.

Самое же определение выхода рафинада из утфеля в том случае, когда п о о к о н ч а н и и р а ф п р о и з в о д с т в а, с одной стороны, на лицо весь учтенный рафинад, а, с другой стороны, имеются запасы всего количества сваренного утфеля, конечно, не представляет никаких трудностей.

отсюда:

$$M = \frac{(100 \cdot F_t - z \cdot 99{,}85)}{80} = \frac{100}{80}(F_t - z \cdot 0{,}9985)$$ или для упрощения, ввиду близости 0,9985 к 1, принимаем:

$$M = \frac{100}{80}(F_t - z) = 1{,}25\,(F_t - z).$$

[1]) При расчете числа залитых голов, в виду наличия обычно форм нескольких типов соотношение числа форм этих типов, вращающихся в данном заводе, должно быть принято во внимание при этом.

Иначе обстоит дело, когда на ходу производства необходимо определить эту важную цифру, характеризующую работу завода. В этом случае Инструкция рекомендует определять выход готового рафинада из утфеля, чтоб избежать сложных пересчетов наличности верстата на утфель, не от начала производства, а лишь за определенный, более или менее продолжительный и потому достаточно характерный период, например, всякий раз за месячную декаду. Тогда вывод ведется так, как указывается ниже на примерах:

Пример 1-й.

1) Учтено головного рафинада в разных сортах от начала производства по	1/IV	360.000 мц.
Тоже от начала производства по	1/III	295.000 „
Всего учтено за март, за 31 день		65.000 мц.
2) Сварено утфеля для головного рафинада от начала производства по	1/IV	555.000 мц.
Тоже от начала производства по	1/III	460.700 „
Сварено всего за март, за 31 день . . .		94.300 мц.
3) Наличность (в переводе на белый сахар) верстата в заводе на	1/IV	3.580 мц.
Тоже на	1/III	3.430 „
Итого верстат завода возрос на		150 мц. бел. сах.

Этому количеству сахара на верстате соответствует при среднем бриксе сваренного за март утфеля—92,70° Бр. количество утфеля . . . . . $= \frac{150 \times 100}{92{,}7} =$ 162 мц.

Итак, всего за март:

1) С одной стороны, сварено утфеля:	
1) фактически	94.300 мц.
2) добавляется количество, соответствующее излишку верстата .	162 „
Всего за март утфеля . .	94.462 мц.
2) С другой стороны:	
1) Учтено рафинада	65.000 мц.
2) Излишек, взятый с верстата . .	150 „
Всего сахара за март . . .	65.100 мц.

Следовательно, выход рафинада из сваренного утфеля за март (с 1/III по 1/IV) составляет:

$$\frac{65100 \times 100}{94462} = 68{,}97\%$$

Кроме определения выхода рафинада из утфеля, в Инструкцию вводится еще определение процентного количества брака рафинада в отношении к теоретическому выходу.

Такое периодическое определение на ходу производства количества брака столь же показательно, как и процентное определение выхода рафинада из утфеля.

Инструкция рекомендует поступать следующим образом:

1) С одной стороны, определяется теоретически возможное максимальное количество рафинада при работе по данному способу за определенный период.

Если всего за этот период залито n единиц (голов, вагонеток Дикса, барабанов Аданта и пр.), а средний вес сухой единицы готового рафинада r, то всего теоретическое количество рафинада: $n \times r$.

2) С другой стороны определяется фактическое количество учтенного за тот же период рафинада R.

Разность этих двух величин, отнесенная к теоретическому количеству рафинада $n.r$ дает процентное количество брака K:

$$K = \frac{100 \times (n.r - R)}{n.r}$$

В общем количестве брака K надо различать: Kn — неизбежный брак, как следствие практикуемых методов разработки на сорта головного рафинада, плит Аданта и пр. и 2) другое слагаемое Kd — брак, как результат устранимых дефектов работы.

Первое слагаемое Kn устанавливается в данном заводе путем опытов, второе выявляется по разности: $Kd = K - Kn$.

Выше мы останавливались, не вдаваясь в детали, на главнейших изменениях, кои должны себе найти место в новой Инструкции для химиков рафзаводов. На ряду с этим обследования постановки химико-технического контроля еще раз выявили те многочисленные вопросы химико-аналитического характера, ответы на которые могут быть даны лишь после ряда научно-исследовательских работ.

Укажем на некоторые из таких затронутых вопросов:

1) Твердость рафинада.

2) Установление единообразных норм и способов определения скорости растворения, „таяния", рафинада.

3) Оценка сахпесков, как материал для рафинирования.

4) Коэффициент насыщения для продуктов и рафпаток.

5) Оценка продуктов, рандеман.

6) Применение потенциометрического, колориметрического и гидрохинонного методов для определения реакции при помощи pH в практике рафпроизводства.

7) Применение электрометрического метода определения золы.

8) Вопросы фотометрического определения цветности сахаров, сахпесков, клеровок, продуктов и пр.

9) Вопросы предохранения рафинада от отсыревания в складах.

Нам остается еще в заключение этого краткого обзора рационализаторских мероприятий в отношении постановки химико-технического контроля коснуться еще первого и главного проводника этих мероприятий—химико-технического персонала рафинадных лабораторий, вообще и в частности,— возглавляющего его старшего химика.

Здесь должно, во-первых, иметь в виду поднятие квалификации химико-технического персонала, путем его периодической переподготовки на повторительных курсах, как это уже раз имело место года 2—3 назад.

Во-вторых, кроме поднятия квалификации нельзя не высказать пожелания, чтобы в смысле практической подготовки, у старшего химика, как один из непременных периодов его стажа, было исполнение обязанностей сменного помощника директора втечение 1—2 производств.

В-третьих, положение старших химиков на рафзаводах должно быть в отношении их прав и обязанностей подведено под те же нормы известной самостоятельности, какие ныне установлены Правлением Сахаротреста на свеклосахарных заводах.

(Получена редакцией 20 октября 1928 г.)

К проектированию опытной станции сахарного производства[1]).

Проф. И. А. Кухаренко.

(Краткое содержание доклада, сделанного автором в публичном заседании Украинского научно-исследовательского института сахарной промышленности 4 февраля 1929 г.).

I

По современным представлениям всякое нововведение, прежде чем быть осуществленным в условиях сахарного производства, должно пройти три стадии проработки: в условиях лаборатории, в условиях опытной станции и в производственных условиях сахарного завода.

В условиях лабораторной проработки возникшая идея подвергается предварительной проверке в идеальных условиях. В этой стадии проработки можно проверить правильность схемы, выработанной на основе теоретических соображений и аналогий с практикой, установить механизм протекающих реакций, собрать необходимые данные для проектирования осуществления процесса в заводской обстановке, для предварительной выработки методов заводского контроля процесса и т. п. Если, в результате анализа полученных наблюдений, окажется, что идея теоретически верна и практически осуществима, то, пользуясь данными лабораторной проработки, можно спроектировать схему осуществления процесса в более крупном масштабе для проверки степени производственного совершенства и экономической выгодности проектируемого процесса или аппарата.

Переходить непосредственно от лабораторной обстановки к проектированию аппаратуры для осуществления процесса или аппарата в производственном масштабе можно, но не целесообразно. Дистанция от лабораторной колбочки до аппарата заводского масштаба слишком велика и, делая сразу такой шаг, конструктор может многое не предусмотреть, кое в чем может ошибиться. Поэтому разрабатывать детали процесса и устранять допущенные при проектировании промахи на приборе заводского масштаба, а тем более в производственной обстановке, и трудно, и дорого.

Все такого рода вопросы должны быть разрешены на модели достаточно малой для того, чтобы всякого рода изменения и усовершенствования в ее конструкции не вызывали бы значительных материальных затрат, и на достаточно большой и соответствующим образом приспособленной для того, чтобы осуществляемый в ней производственный процесс находился бы в условиях, возможно близких к производственным. Материалы, собранные в этой стадии научно-исследовательской проработки, дадут необходимые указания для проектирования процесса в производственном масштабе.

Все эти рассуждения приводят к выводу о том, что в современных условиях научно-исследовательской работы в области сахарного производства опытная станция, соответствующе оборудованная, является одной из необходимейших лабораторий Института сахарной промышленности.

В существовании и в использовании такой опытной станции заинтересованы не только одни технологи, как это может показаться с первого взгляда. Селекционеры и агрономы могут при ее помощи решать ряд своих задач,

---

[1]) Украинский научно-исследовательский институт сахарной промышленности, приступая к проектированию опытной станции сахарного производства, опубликованием настоящей статьи открывает дискуссию на указанную тему и обращается к специалистам сахарной промышленности с просьбой принять участие во всестороннем обсуждении этого вопроса, правильное разрешение которого имеет столь большое значение для дальнейшего развития научно-исследовательской работы в области сахарной промышленности. Обсуждению этого вопроса будет посвящен полностью один из ближайших выпусков Научных Записок, в котором будут помещены все поступившие в редакцию статьи по вопросам, связанным с проектированием опытной станции сахарного производства.

связанных с вопросом о производственном достоинстве различного рода и качества сырья. Экономисты тоже могут извлечь из результатов работы такой опытной станции достаточные данные для суждения о степени выгодности проектируемого технологического процесса или аппарата.

Вот почему вопрос о проектировании опытной станции сахарного производства приобретает для Украинского научно-исследовательского института сахарной промышленности столь большое значение и является одним из важнейших вопросов в программе его капитального строительства.

Выступая с настоящей статьей, я беру на себя задачу предварительной постановки вопроса о принципах проектирования опытной станции сахарного производства и намечения некоторых из многочисленных деталей, которые необходимо установить, всесторонне и детально обсудить и правильно решить, так как от надлежащего решения таких деталей зависит правильное разрешение вопроса в целом. Вопрос о проектировании опытной станции сахарного производства—большой и ответственный вопрос, разрешение которого под силу только коллективу высококвалифицированных работников, занятых в сахарной промышленности, и вокруг этого вопроса необходимо сконцентрировать внимание и развить оживленную дискуссию, в процессе которой будут поставлены и надлежаще разрешены все многочисленные вопросы, возникающие в связи с проектированием опытной станции. Чтобы дать хоть какой либо исходный материал для такой дискуссии, я и взял на себя труд написать предлагаемую статью.

II

При проектировании опытной станции сахарного производства известную долю пользы может принести знакомство с аналогичными установками, существующими в настоящее время. В настоящее время можно назвать три таких опытных станции: это опытный завод Берлинского института сахарной промышленности, недавно заново оборудованный, затем опытная станция кафедры сахарного производства Харьковского технологического института и, наконец, старая опытная станция Украинского института сахарной промышленности. Думаем, что краткое сопоставление оборудования этих опытных станций на страницах этой статьи представляет интерес.

Опытный завод Берлинского института сахарной промышленности.

Этот опытный завод, как это видно из его краткого описания[1]), построен, с одной стороны, в целях проверки результатов лабораторных опытов в условиях, близких к заводским, и, с другой стороны, в целях практического ознакомления учащихся с заводской аппаратурой и с приемами работы, принятыми в германской сахарной промышленности. Эта станция является воспроизведением заводского процесса от начала до конца в небольшом масштабе. Средняя суточная производительность всего опытного завода около 25 мц. свеклы. Производительность же отдельных его установок значительно больше. Опытный завод располагает таким оборудованием:

Помещение завода. Опытный завод расположен в двух этажах. Первый этаж: высота 3,75 мт., ширина—5,45 мт.; длина 18,65 мт. Второй этаж: высота 5,45 мт.; ширина 11,65 мт., длина 18,65 мт.

Закрытая бурачная расположена в институтском саду и имеет такие размеры: высота—2 мт.; ширина—3 мт.; длина 5,5 мт. Емкость бурачной—150 мц. свеклы.

Мойка. Производительность мойки около 60 мц. в сутки.

Свеклорезка, изготовленная фирмой Пашена, снабжена новейшими ножевыми рамами. Ее суточная производительность—60 мц. слишком велика

[1]) Die Deutsche Zuckerindustrie, 1928 г. № 23. В этом источнике, кроме описания, приведены также многочисленные фотографические снимки установок, имеющихся на опытном заводе.

по сравнению с пропускной способностью последующей аппаратуры. Поэтому при опытах от времени до времени резку приходится останавливать. Стружка поступает на элеватор, производительностью около 60 мц. свеклы в сутки, которым стружка подается во второй этаж.

Диффузия расположена во втором этаже и состоит из 8 диффузоров, снабженных взамен калоризаторов—инжекторами. Емкость каждого диффузора—23 кгр. свеклы. Диффузоры изготовлены из бронзы. Питание диффузии может производиться по желанию холодной, горячей и диффузионной водой. На выходном штуцере каждого диффузора имеется термометр. Под диффузией расположен ящик с ситом, куда стекает дифузионная вода при выгрузке жома. Жом удаляется из помещения опытной станции на двор, откуда он забирается и используется в качестве корма для скота. Диффузионная вода проходит через ловушку для мязги и подается насосом в сборник, емкостью 160 лт.

Мерник диффузионного сока емкостью в 70 лт. расположен в непосредственной близости к диффузии. Диффузионный сок проходит решофер емкостью в 250 лт. Кроме того, имеются еще два мерника емкостью в 74 лт. каждый.

Дефекатор емкостью в 48 лт. снабжен мешалкой. Известковое молоко приготовляется из покупной извести, для чего имеются два ящика, и подается к дефекатору вручную.

Сатурации. Для I-ой сатурации установлены 3 котла емкостью в 76,5 лт. каждый, соединенные общей чересной трубой. Питание углекислотой производится из бомбы, при чем до поступления в котлы углекислота смешивается с воздухом. Проектируется установка известе-обжигательной печи со всем необходимым оборудованием. Для II-ой сатурации установлены 2 котла емкостью в 76,5 лт. каждый, соединенные общей чересной трубой Сатурировать на II-ой сатурации можно по желанию углекислотой и сернистой кислотой. Каждый сатурационный котел снабжен шлангами, трубами, подводящими воду, пробными ящиками и термометрами.

Фильтр-пресс для I-ой сатурации построен фирмой Wegelin u. Hübener. Фильтрирующая поверхность всех плит составляет 1,5 кв. мт. Фильтр-пресс для II-ой сатурации изготовлен машиностроительным заводом Sangerhausener. Фильтрующая поверхность всех плит этого фильтр-пресса составляет 1 кв. мт. Грязевые лепешки толщиной около 3 мм. высолаживаются холодной или горячей водой, паром или пневматическим давлением.

Решоферы. Один решофер служит для подогрева дифузионного сока перед дефекацией, два решофера каждый с поверхностью нагрева в 2 кв. мт. служат для подогревания сока перед фильтр-прессом после II-ой сатурации и после него перед поступлением сока на механический фильтр. Четвертый решофер служит для подогревания густого сиропа.

Выпарка состоит из одного корпуса, изготовленного машиностроительным заводом в Halle; поверхность нагрева 2 кв. мт.; емкость сокового пространства 192 лт. Перед выпаркой установлен механический фильтр емкостью в 48,5 лт. с 7-ью рамами и сборник емкостью в 250 лт. для сока. В этом сборнике имеется приспособление для подогревания сока на тот случай, если бы его температура понизилась за нормальные пределы. Густой сироп направляется либо в подогреватель, либо в сборник. До поступления в вакуум-аппарат густой сироп можно пропустить через механический фильтр.

Фильтрация с применением костяноугольной крупки обеспечивается двумя фильтрами высотою в 8 мт. и емкостью в 245 лт. каждый. Фильтрация с применением активных углей имеет такую установку: мешалка емкостью в 200 кгр. густого сиропа, один механический фильтр с металлическими полотнами, изготовленный фирмой Scheibler'a.

Вакуум-аппарат I-ой кристаллизации с поверхностью

нагрева в 0,8 кв. мт. и емкостью в 180 кгр. утфеля изготовлен машиностроительным заводом в Halle. Этот вакуум-аппарат снабжен производственным рефрактометром и контрольными аппаратами Claassen'a и Brendel'я. Перед вакуум-аппаратом установлены 3 сборника для густого сиропа емкостью в 161 лт. каждый.

Мешалка для утфеля I-ой кристаллизации, вмещающая 200 кгр. утфеля, снабжена приспособлением для нагревания и охлаждения утфеля до желаемой температуры.

Центрофуга для утфеля I-ой кристаллизации с электрическим приводом изготовлена фирмой Heine-Viersen. Наполнение центрофуги 50 кгр. пробеливаемого утфеля. Сборник для оттека от утфеля I-ой кристаллизации емкостью в 80 лт. находится в непосредственной близости к центрофуге. Другой сборник емкостью в 161 лт. расположен ближе к вакуум-аппаратам.

Вакуум-аппарат II-ой кристаллизации шарообразный построен фирмой Hallström'a. Утфелемешалка и центрофуга для II-ой кристаллизации точно такой же конструкции и размеров, как и для утфеля I-ой кристаллизации. Кроме утфелемешалки для II-го утфеля имеются еще 2 кристаллизационных ящика, вмещающих по 250 кгр. утфеля. Сборник для кормовой патоки вмещает 80 лт. ее.

Конденсатор. Выпарка и вакуум-аппараты обслуживаются одним противоточным конденсатором, емкостью в 250 лт.

Насосы и компрессоры. На опытном заводе установлены: 1 воздушный насос с электромотором производительностью в 1 кб мт. воздуха в минуту; 1 насос с производительностью 0,5 кб. мт.; 1 насос для горячей воды фирмы Schneider u. Helmecke; 1 воздушный компрессор фирмы Wittig, компримирующий воздух для фильтр-пресса и 9 насосов для сока и сиропа различной производительности.

Силовая установка. Все механизмы опытного завода приводятся в действие 17 электромоторами различной мощности: от 0,2 до 13,5 л. с. Передача на трансмиссии осуществляется ремнями из различных материалов.

Коммуникация. Для осуществления возможности соединения аппаратуры опытного завода в различные комбинации имеется развитая сеть коммуникаций, при помощи которой отдельные установки соединены между собою жестко. Общая длина всех коммуникаций достигает 4500 мт. Трубы окрашены в различные условные цвета.

Котельная установка. Опытный завод не имеет отдельной котельной и пользуется паром из котла отопительной системы Института. Пар редуцируется до давления в 2,5 атм. Все конденсаты отводятся через автоматы различных конструкций в общий сборник емкостью в 150 лт., а отсюда в другой сборник емкостью 160 лт.

Аппаратура, предложенная к испытанию. Кроме описанного выше оборудования, на опытном заводе установлено: 2 фильтра фирмы Wolf по 0,5 кв. мт. поверхности фильтрации; 1 диффузионный аппарат системы Rapid фирмы Paschen'a с суточной производительностью в 60 мц. свеклы; 1 мельница для растирания свеклы системы Thiem u. Löwe; 1 грязесгуститель Folsche; 1 насос Encke производительностью от 50 до 100 литров в минуту; 1 фильтр фирмы Gröppel производительностью в 1—6 лт. в минуту; 1 центрофуга и 1 гидроэкстрактор фирмы Heine-Viersen с производительностью 6 лт. в минуту при 4000 оборотов в минуту.

Заканчивая на этом описание опытного завода Берлинского института сахарной промышленности, следует отметить, что при средней суточной переработке в 25 мц. свеклы, он, в большинстве случаев, при опытах над отдельными процессами работает только частью своей аппаратуры. В указанном нами источнике имеются также фотографические снимки. Чертежи же оборудования опытной станции, более подробное описание аппаратуры и, что

является для нас наиболее интересным, наблюдения над работой каждого аппарата и замеченные конструктивные недочеты, то все такие данные в описании, к сожалению, отсутствуют.

Опытная станция сахарного производства Харьковского технологического института.

Опытная станция сахарного производства Харьковского технологического института была организована с учебными целями. Затем на ней стали ставить различного рода опытные работы. По описанию проф. А. А. Шумилова, станция обладает суточной производительностью в 11—12 мц. свеклы и располагает таким оборудованием:

Мойка свеклы производится в железном вагончике водопроводной водой. Грязная вода спускается в трап на полу опытной станции.

Резка. Вымытая свекла подается к резке вручную. Резка изготовлена по чертежу лаборатории и в основном представляет собой конический диск с отверстиями для ножей, вращающийся вместе с горизонтальным валом, приводимым в движение от электромотора. Диаметр диска 600 мм. и высота конуса—110 мм. На поверхности диска имеется 6 вырезов для диффузионных ножей (42 деления, высота ножа—4 мм., установка—2 мм.). Свекла помещается в приемник. Производительность резки 24 мц. в сутки может быть увеличена с увеличением числа оборотов диска.

Диффузия представляет точную копию заводской установки системы Роберта и состоит из 14 диффузоров. Для удобства обслуживания диффузоры расположены по кругу, опираясь приливами на каркас из 2″ углового железа. Диффузоры сделаны из меди. Толщина стенок 2 мм. Конуса оттянуты проковкой. Диаметр цилиндрической части 208 мм. при высоте 200 мм. Общая высота диффузора 337 мм. Емкость диффузора 9,2 литра. Коммуникация пятивентильная и состоит из латунных трубок диаметром $^{10}/_{12}$ мм. Из латуни же изготовлены крышки и остальная арматура, а также и калоризаторы. Поверхность нагрева каждого калоризатора равна 0,045 кв. мт. и составлена она из 11 латунных трубок в 150 мм. длиною и 9 мм. в диаметре. Крышки калоризатора привинчены к корпусам четырьмя винтами. Диффузия обогревается острым паром в 2 атм. Нагрев на диффузии достигает 90—92° Ц. Нагрузка диффузора 4,5 кгр. стружки. Откачка диффузионного сока колеблется в пределах 120—125% по весу свеклы. Набор и откачка одного диффузора длятся 6 минут. Давление воды, питающей диффузию, 1,12 кгр. на кв. см.

Решофер для диффузионного сока состоит из 40 трубок диаметром 8—10 мм.

Мерник для диффузионного сока цилиндрической формы емкостью 18 лт. разделен вертикальной перегородкой на две части. Диаметр мерника 250 мм., высота 375 мм. При откачке диффузионного сока на дефекатор, сок проходит через узкий контрольный цилиндр, в котором погружен сахарометр Брикса.

Дефекатор цилиндрический; диаметр 430 мм., высота—470 мм., объем дефекатора 0,068 кб. мт. Обычно дефекатор набирается соком только до половины. Мешалка приводится в движение от электромотора мощностью в $^1/_5$ л. с. при помощи круглого ремня, диаметром в 3,5 мм. Вал мешалки делает 80 оборотов в минуту. Дефекуемый сок в случае надобности может быть подогрет прямо в дефекаторе при помощи змеевика диам. 8—10 мм. с поверхностью нагрева 0,21 кв. мт.

Сатурации. Для осуществления процесса I-ой и II-ой сатурации установлено 4 котла—все одинаковых размеров: высота котла—625 мм., диаметр—220 мм., емкость—23 лт. В сатуратор набирается 20 лт. сока. В сатурационных котлах имеются поверхности нагрева: в двух котлах по 0,075 кв. мт., а в двух других по 0,05 кв. мт. Сатурация производится углекислым и сер-

нистым газом. Углекислотных баллонов 2 по 10 кгр. жидкой углекислоты. Расход углекислоты на 1 мц. свеклы составляет 1,75 кгр. Продолжительность газования 10—15 мин. Подача газа регулируется редукционным вентилем, при помощи которого давление газа с 60 атм. редуцируется до 0,1 атм. Газовая струя в котле распыляется при помощи барбатера с отверстиями в 1 мм. Подача сернистого газа из баллона в 4 кгр. газа также регулируется редукционным вентилем.

Насосы для грязного сока I-ой и II-ой сатурации. Диаметр поршня 25 мм.; ход поршня—50 мм., число оборотов—80; диаметр шаровых клапанов—20 мм. Насос приводной с деревянным шкивом диаметром 680 мм.

Фильтр-прессы. Для сока I-ой сатурации установлено 2 весьмирамных фильтр-пресса с фильтрующей поверхностью по 1,6 кв. мт. Фильтрация производится под давлением в 2,5—3,2 атм. Для фильтрации сока II-ой сатурации установлен один трехрамный фильтр-пресс. Размеры рам такие же, как и у фильтр-прессов для I-ой сатурации. Диаметр соковой коммуникации от сатурационных котлов к фильтр-прессам $^1/_2''$. Механических фильтров опытная станция совершенно не имеет. Профильтрованный сок подается вручную в сборник перед выпаркой, где сок может подогреваться. Диаметр сборника—495 мм.; высота—940 мм.; емкость—184 лт.; поверхность нагрева—0,28 кв. мт. Сборник снабжен мешалкой, делающей 80 оборотов в минуту.

Выпарная станция состоит из 4 совершенно одинаковых корпусов. Толщина стенок корпуса 1,5 мм.; высота—600 мм.; диаметр—205 мм.; поверхность нагрева в 0,54 кв. мт. составлена из 113 латунных трубок длиной 190 мм., внутренний диаметр трубок—8 мм. Испарительная мощность всей выпарки в час составляет 0,43 глт. Диаметр труб для соковых паров $^3/_4''$; диаметр труб для соков при переходе из одного корпуса в другой—8 мм. Конденсационная вода из первых двух корпусов отводится в автоматы; из III-го корпуса—в открытую длинную трубку, а из IV-го корпуса и из поверхностного конденсатора вода стягивается в общий сборник, в котором при помощи воздушного насоса производится разрежение в 600—700 мм. ртутного столба. В этот же сборник отводится через поверхностный конденсатор конденсат из вакуум-аппаратов. Густой сироп выкачивается из IV-го корпуса в стеклянную бутыль, расположенную ниже выпарного аппарата. Нижняя часть бутыли соединена с нижней частью сиропного пространства IV-го корпуса, а верхняя с надсоковым пространством того же корпуса. Сироп по пути в бутыль проходит через прибор с сахарометром. Сборник аммиачных вод имеет емкость около 150 лт.

Воздушный насос. Выпарка и вакуум-аппарат обслуживаются одним воздушным насосом № 3 фирмы Gustaw Christ в Берлине. Диаметр цилиндра этого насоса 80 мм.; ход поршня—180 мм.; число оборотов около 150; диаметр воздушной коммуникации 20 мм. Приводится в действие от трансмиссии. Выпарка дает сиропы плотностью в 62—64° по Бриксу.

Сборник густого сиропа. Сироп из выпарки подается в сборник перед вакуум-аппаратом. Размеры сборника: диаметр—325 мм.; высота—440 мм.; емкость—35 лт. Сборник снабжен барбатером для подгазовывания густого сиропа углекислотой или сернистым газом до щелочности 0,005 CaO. Мешалка приводится во вращение электромотором в 0,1 л. с. Густой сироп перед вакуум-аппаратами может подогреваться в сборнике до температуры 85—90° Ц. Нагретый в сборнике сироп фильтруется под давлением в 1,5 мт. через трехрамный фильтр-пресс с такими же рамами, как у фильтр-прессов I-ой и II-ой сатурации.

Вакуум-аппарат построен из меди; толщина стенок—2 мм., полезная емкость—21 лт. или около 33 кгр. утфеля. Спускное отверстие аппарата имеет диаметр—35 мм. Диаметр трубы для пара на конденсатор—25 мм. Поверхность нагрева в 0,3 кв. мт. составлена из двух змеевиков по 0,15 кв. мт. поверхности нагрева каждый. Продолжительность одной вари 4—5 часов.

Поверхностный конденсатор построен из меди, цилиндрической формы, высотой 480 мм. с охлаждающей поверхностью в 4 кв. мт., составленной из вертикально и горизонтально завальцованных труб, по которым протекает водопроводная вода. Поверхностный конденсатор обслуживает одновременно выпарную станцию и вакуум-аппарат.

Пробелка производится в центрофуге с электромотором. Пуск электромотора через реостат. Число оборотов центрофуги—4000 в минуту. Внутренний диаметр барабана центрофуги—200 мм., высота—90 мм., нагрузка центрофуги—2,5 кгр. утфеля. Сито центрофуги имеет отверстия диаметром $^1/_2$ мм.

Тепло-силовая установка. Станция располагает 2-мя паровыми котлами. Один из них поверхностью нагрева 0,75 кв. мт. с экономайзером, другой с поверхностью нагрева 0,25 кв. мт., используемый при малом расходе пара. Оба котла нагреваются светильным газом. Давление пара в котлах до 4 атм. Вся станция обслуживается шестью электромоторами общей мощностью около 2 л. с.

Со времени опубликования цитируемого описания опытной станции в ней произошли, по имеющимся у нас сведениям, некоторыи изменения и дополнения в оборудовании. К сожалению, нам неизвестны детали этих изменений и мы не можем поэтому их привести. Нам известно, что опытная станция ежегодно работает и широко используется как для учебных, так и для научно-исследовательских целей.

Опытная станция сахарного производства Украинского института сахарной промышленности.

В основу этой станции положено оборудование опытной станции Курского районного управления сахарной промышленности, которая начала создаваться с 1920 г. в условиях тогдашней хозяйственной разрухи. Оборудование почти полностью построено в мастерских сахарных заводов. Опытная станция предназначалась для экспериментальных и учебных целей. Отсутствие необходимых средств не позволило закончить оборудование опытной станции и провести на ней полностью заводской процесс от начала до конца. Однако, отдельные установки этой станции пускались в работу и обнаружили свою работоспособность. Опытная станция расчитывалась на суточную производительность в 50 мц. свеклы и построена из железа и чугуна.

В распоряжении опытной станции имеется следующее оборудование:

Мойка построена по типу мойки Пустынского с приводом от трансмиссии со шнеком для подачи свеклы в резку. Производительность мойки около 200 мц. свеклы в сутки. Ее размеры: длина 2000 мм., ширина 475 мм.; высота 700 мм., построена из железа, толщиною в 5 мм. Кроме этой мойки имеется еще лабораторная опытная мойка с ручным приводом, построенная по типу моек, предназначенных для определения степени загрязненности свеклы при приемке.

Резка построена по модели аналогичной резки опытной станции сахарного производства Харьковского технологического института с диском диаметром 600 мм. на 6 ножей. Приводится в действие от привода и делает 75—80 оборотов в минуту.

Диффузия непрерывного действия системы инж. Э. Р. Краевского, опытная модель, подвергавшаяся изучению и конструктивной разработке, производительностью около 50 мц. свеклы в сутки.

Дефекация обеспечивается двумя дефекаторами диаметром 250 мм. и высотою 450 мм. Для приготовления известкового молока имеется мешалка диам. 350 мм., высота 350 мм. В дефекаторе имеется змеевик для доведения температуры сока перед дефекацией до требуемого предела.

I-ая сатурация непрерывная в одном котле системы Эргардта, диам. 330 мм., высота 1420. II-ая сатурация тоже непрерывная системы По-

тапова диам. 330 мм. и высота 1000 мм. Вся установка: мешалка, дефекаторы, сатураторы, бомба для углекислоты, сернистая печь, компрессор и моторы— все это оборудование установлено на общем каркасе из углового железа. I-ая сатурация углекислая. Ко II-ой сатурации подведена углекислота и сернистая кислота. Углекислота подается из бомбы через редукционный вентиль. Для получения сернистой кислоты имеется чугунная печь, построенная по типу заводской со всей необходимой арматурой; компрессор приводится в движение от электромотора.

Фильтр-прессов два: один бронзовый системы Абрагама на 22 рамы. Размер рам 180 × 180 мм. Другой фильтр-пресс 14-рамный, размер рам 670 × 670. Удаляя из последнего фильтр-пресса нужное число рам, можно менять величину фильтрующей поверхности в широких пределах. Механических фильтров станция не имеет.

Выпарной аппарат вертикальный системы Роберта четырехкратного действия. Общая поверхность нагрева всех корпусов около 1 кв. м. Выпарка снабжена системой водоотводчиков с испарением конденсата и необходимой арматурой.

Вакуум-аппараты. Опытная станция располагает несколькими вакуум-аппаратами: 1) 2 вертикальных вакуум-аппарата со змеевиками диам. 700 мм., высота 1000 мм., поверхность нагрева 0,5 кв. мт. Производительность около 1,5 мц. утфеля втечение четырех часов. 2) Вакуум-аппарат сист. Лекса-Герольда, длиною 1000 мм., высотою 800 мм., шириною 600 мм. с поверхностью нагрева 1,2 кв. м. Производительность около 1,5 мц. утфеля втечение 2 часов.

Мешалки. Под каждым вакуум-аппаратом имеется по одной мешалке, построенной по типу заводской мешалки Бокка, установленной на общем с вакуум-аппаратом каркасе из углового железа. Мешалки приводятся в движение каждая от своего мотора и снабжены кожухом для подогревания или для охлаждения спущенного утфеля.

Конденсатор. Выпарка и вакуум-аппараты обслуживаются общим вертикальным поверхностным конденсатором цилиндрической формы диам. 310 мм., высота 2000 мм. Поверхность охлаждения около 4 кв. мт., составлена из латунных трубок, по которым циркулирует вода. Несжижающиеся газы отсасываются воздушным насосом, приводимым в действие от электромотора. Диаметр общей воздушной коммуникации—3″.

Центрофуги. Опытная станция имеет четыре лабораторных центрофуги различного устройства и, кроме того, модель центрофуги Вестона с нижней выгрузкой. Каждая центрофуга приводится в действие от своего электромотора с реостатом.

Сушка. Для сушки сахара опытная станция располагает барабаном Фальцмана, трясучкой Крейса, и сушкой сист. Пустовойта. Барабан Фальцмана: диам. 365 мм., длина 1000 мм. Трясучка Крейса: длина 1060 мм., ширина 130 мм., глубина 50 мм. Сушильный аппарат сист. Пустовойта: высота 750 мм., диаметр. 340 мм. Имеет четыре диска и центробежный вентилятор, приводимый в действие от электромотора.

Сборники. В интересах экономии места все сборники расположены на кронштейнах вдоль стен опытной станции. Каждый сборник снабжен переливом и паровым барбатером для подогрева сока в случае надобности. Сборников 12 размерами 1100 × 500 × 500 мм.

Насосы. Для перекачивания продуктов имеются 6 приводных сдвоенных плюнжерных насосов, приводимых в движение по два от одного электромотора в 1 силу. Диаметр плюнжера 42 мм. и ход поршня 45 мм.; диам. приводного шкива 200 мм.

Силовая установка. Станция располагает вертикальным паровым котлом Лешапеля с пов. нагрева в 6 кв. м. на 6 атм. рабочего давле-

ния. Высота котла 2350 мм., диаметр 840 мм. Паровая вертикальная машина мощностью в 9 киловат. Генератор постоянного тока 220 вольт на 9 киловат.

Кроме того, опытная станция имеет небольшое оборудование для рафинадного отделения, а именно вакуум-аппарат на 1,5 мц. утфеля, с разливным прибором на четыре формы, сушку Пасбурга на два вагончика, 2 вагончика на 16 марсельских форм каждый.

Опытная станция всем своим оборудованием не работала, но отдельные ее установки были испытаны в работе. Особенно продолжительно работали вакуум-аппараты, на которых в производство 1927—28 г.г. обучались втечение $3^{1}{}_{,2}$ месяцев слушатели курсов варщиков, проведенные на Верхнячском сахарном заводе. Втечение всего срока вакуум-аппараты работали очень исправно и давали полную возможность курсантам осуществлять процесс варки в условиях, характерных для заводского процесса.

III

При проектировании опытной станции сахарного производства возникает, прежде всего, ряд общих вопросов, на постановке которых необходимо остановиться. Одним из важнейших вопросов конструирования опытной станции сахарного производства является вопрос о производительности опытной станции. В самом деле, какой средней суточной производительностью должна обладать опытная станция? Каким методологическим путем можно подойти к правильному выбору суточной производительности опытной станции? При подходе к решению этого вопроса необходимо принять во внимание целый ряд соображений.

Прежде всего, чем меньше производительность опытной станции, тем меньше аппаратура, тем меньше здание для расположения опытной станции, тем меньше основные затраты на оборудование опытной станции и тем меньше расходы по ее эксплоатации. Опытная станция с небольшой суточной производительностью требует для постановки того или другого опыта меньшие количества сырья, а это часто играет решающую роль в различного рода агрономических опытах, в которых одним из решающих вопросов является величина опытного участка и однородность или разнородность почвенных условий.

Но уменьшение суточной производительности опытной станции за пределами некоторой оптимальной величины наталкивается на целый ряд конструктивных и процессуальных затруднений. Отдельные части аппаратов приходится искажать и конструировать в той или иной степени диспропорции с целым и с заводским аппаратом. С этой точки зрения, с уменьшением производительности, аппарат все больше и больше удаляется от условий работы заводского аппарата. Для того же, чтобы мы могли экстраполировать результаты, добытые на опытной станции, в производственные условия, важно не перешагнуть разумного оптимума и сохранить ненарушимым принцип производственного подобия опытной модели с заводским аппаратом.

С другой стороны, увеличение суточной производительности опытной станции также имеет свои и положительные и отрицательные стороны. Прежде всего, чем выше производительность опытной станции, тем больше выравниваются неизбежные колебания в ее работе, тем больше оборудование опытной станции приближается конструктивно к заводскому и тем больше условия осуществления производственного процесса на такой станции соответствуют условиям проведения того же процесса в заводской обстановке.

Но за некоторыми пределами увеличения суточной производительности опытной станции таковая теряет все преимущества опытной станции и приобретает характер небольшого завода со всеми присущими такому заводу отрицательными чертами, не благоприятствующими постановке целого ряда научно-исследовательских работ. Рассматривая в совокупности изло́женные выше соображения о производительности опытной станции, можно прийти

к такому принципиальному выводу: суточная производительность ее должна быть оптимально-минимальной. В отношении этого вопроса необходимо найти такое решение, при котором опытная станция, наиболее соответствуя производственным условиям, в то же время обладала бы минимальной производительностью.

Вторым, не менее важным, чем предыдущий, является вопрос о том, должна ли опытная станция работать, подобно заводу, одновременно всем своим оборудованием, или только отдельными своими установками. Можно заранее сказать, что в практике опытной станции большинство научно-исследовательских задач будут требовать лишь пропуска отдельных установок опытной станции. Но столь же утвердительно можно сказать, что целый ряд технологических и, в особенности, агрономических задач потребует несомненно длительной работы опытной станции всем своим оборудованием для переработки различных сортов сырья до конца на сахар и кормовую патоку. Поэтому на поставленный выше вопрос может быть лишь один ответ: опытную станцию необходимо проектировать в предположении ее продолжительной работы всем своим оборудованием на подобие обычного сахарного завода. Такая станция, само собою разумеется, будет допускать пропуск отдельных установок для решения вопросов, не нуждающихся в работе всем оборудованием.

При проектировании опытной станции необходимо стремиться к возможной и разумной автоматизации процессов. Это, с одной стороны, даст возможность пользоваться опытной станцией без наличности достаточного квалифицированного штата, и, с другой стороны, уменьшит субъективное воздействие обслуживающего персонала на процессы. Хотя осуществление этого требования и осложняется необходимостью осуществления научного контроля и учета изучаемых процессов, тем не менее конструкторы должны найти такое решение, которое максимально удовлетворяло бы обоим этим требованиям в совокупности.

Одним из важных является также вопрос о том, как располагать оборудование опытной станции: в одном или двух этажах. Каждый из указанных способов расположения оборудования опытной станции имеет известные преимущества и недостатки, и, может быть, для использования первых и избежания вторых окажется наиболее целесообразным остановиться на промежуточном способе расположения аппаратуры, монтируя отдельные аггрегаты установок на общем железном каркасе, располагая на нем аппаратуру по высоте и снабжая ее необходимими для удобного обслуживания площадками и лестницами.

По самой сущности опытную станцию сахарного производства нельзя рассматривать, как установку, окоченевшую в своих формах. Наоборот, в процессе постановки различного рода опытов придется несомненно вводить существенные изменения в конструкцию различных аппаратов, заменять одни аппараты другими, изменять схему и проч. Эту особенность опытной станции необходимо учесть при проектировании каждого отдельного аппарата. Аппараты должны конструироваться в предвидении таких возможных изменений. Должна, например, предвидеться возможность постановки дополнительной царги в диффузоре, сатураторе, выпарном и вакуум-аппарате. Должна предвидеться возможность привключения каких либо новых труб, контрольных аппаратов и проч. С этой точки зрения необходимо проектировать оборудование разборным, допускающим внесение некоторых изменений без капитальной перестройки всего аппарата.

Не менее важным является вопрос о способе коммуникации отдельных частей оборудования опытной станции. В этом отношении представляется два пути: оборудование опытной станции соединяется при помощи труб в жесткую, заранее выбранную схему, на подобие таковой большого сахарного завода, при этом аппараты на все время существования схемы

укрепляются жестко на полу опытной станции; или опытная станция располагает известной наличностью оборудования, которое может быть соединено для осуществления данного опыта в требуемую условиями опыта схему, которая после окончания опыта разбирается и аппаратура может быть соединена в другую схему для воспроизведения другого опыта.

Последний путь представляется более целесообразным. При этом отдельная аппаратура оборудования сразу монтируется не на постоянных фундаментах, а на переносных или передвижных площадках и соединяется между собою, за исключением, конечно, паровой коммуникации, при помощи гибких каучуковых или медных шлангов, которые в виде кусков различной длины постоянно имеются в достаточном количестве при опытной станции. Такой способ соединения опытной станции будет содействовать ее сохранению, так как после окончания каждого опыта аппаратура немедленно разъединяется и тщательно промывается водой.

Возможен также и промежуточный способ: аппараты укрепляются жестко на фундаментах и при помощи развитой коммуникации могут быть соединяемы в любую схему, допускаемую наличным оборудованием. Примером такой установки является опытная станция Берлинского Института сахарной промышленности.

Оборудование опытной станции должно допускать также возможность постановки сравнительных исследований, как над отдельными аппаратами, так и над отдельными схемами процессов, чтобы путем сравнения изучаемого с хорошо изученным раньше иметь необходимый сравнительный материал для оценки изучаемых нововведений.

Не на последнем месте стоит также вопрос о том материале, из которого нужно строить аппаратуру опытной станции. В этом отношении единственным материалом, из которого целесообразно строить аппаратуру, является медь и бронза, так как аппараты, изготовленные из этих материалов, не ржавеют, а это имеет большое значение, так как в каждом опыте, произведенном в железной аппаратуре, после того, как опытная станция оставалась некоторое время в бездействии, первые продукты будут обильно загрязнены ржавчиной и осадками, образовавшимися на внутренней поверхности железных аппаратов.

Современной опытной станции сахарного производства следует предъявить требование не только возможности осуществления экспериментального изучения того или другого вопроса, но и возможность точно и всесторонне проконтролировать и количественно учесть все этапы изучаемого процесса. Поэтому при проектировании каждой части оборудования и всей опытной станции в целом необходимо одной из главнейших целей ставить возможность осуществления всестороннего самого детального и самого точного химико-технического контроля и количественного учета изучаемых процессов.

С этой точки зрения необходимо произвести самый строгий выбор наиболее совершенных из существующих в настоящее время измерительных и контрольных приборов: весов, водомеров, сокомеров, термометров, вакуумметров, манометров и проч. Причем эти приборы должны быть не только точными, но и саморегистрирующими. Все эти приборы необходимо продуманно расположить и на конструируемых аппаратах, и на коммуникациях между ними так, чтобы процесс мог быть всесторонне охвачен исчерпывающими записями, характеризующими условия его протекания. По пути движения продуктов должны быть установлены контрольные приборчики, позволяющие наблюдать через стекло за внешним видом проходящих продуктов и обеспечивающие непрерывный автоматический отбор средних проб, действительно характеризующих состав проходящих продуктов.

Масса вопросов возникает также в связи с проектированием того здания, в котором будет расположена опытная станция. Независимо от того,

какое здание будет нужно для расположения опытной станции: одно- или двухэтажное, большее или меньшее, независимо от этого вполне ясно вырисовываются те требования, которые нужно предъявить всякому зданию под опытную станцию. Во-первых, это здание должно быть спроектировано, считаясь с технологическим расположением опытной станции и удобством ее использования. Во-вторых, это здание должно быть не только просторным для расположения существующей аппаратуры, но и обеспечивать дальнейшее развитие опытной станции. В третьих, в здании опытной станции должно быть высокое сквозное помещение, оборудованное системой площадок и лестниц, допускающее испытание барометрических приборов, имеющих, обычно, до 15 метров высоты. В четвертых, в здании опытной станции должно быть достаточное количество отдельных изолированных кабинетов для работы изобретателей над приборами и процессами, могущими явиться предметом привилегии или секретом советской промышленности. В пятых, в здании опытной станции должен быть достаточной емкости музей, куда будет поступать оборудование опытной станции, вышедшее из употребления. В шестых, при опытной станции должна быть небольшая, но хорошо оборудованная починочная мастерская для выполнения текущего ремонтажа станции. Все же здание в целом должно быть совершенно светлым, теплым и усиленно вентилируемым. По всему зданию должна быть проложена водяная паровая, компрессионная, вакуумная, электрическая проводка, надлежаще изолированная, допускающая легкое включение необходимых аппаратов в достаточном числе пунктов.

IV

Прежде чем перейти к постановке вопросов, возникающих в связи с проектированием отдельных частей оборудования опытной станции, попытаемся кратко формулировать общие задачи и роль опытной станции сахарного производства в научно-исследовательском процессе института сахарной промышленности.

1. Опытная станция сахарного производства должна допускать осуществление как всего производственного процесса от начала и до конца, так и любой его отдельной стадии изолировано, в связи или сравнительно с другими.

2. Опытная станция должна допускать всестороннее изучение моделей оборудования сахарного завода, как существующего, так и конструируемого вновь, испытание и проверку новых изобретений и проч. в условиях, по возможности, близких к производственным.

3. Опытная станция должна служить подсобной лабораторией в научной работе агрономов, допуская исследование вопросов, связанных с изучением производственного достоинства продуцируемого ими сырья.

4. Опытная станция должна обеспечивать изучение всякого рода теплотехнических и энергетических вопросов в условиях, по возможности, близких к производственным.

5. Опытная станция должна допускать постановку техно-экономических и рационализаторских исследований и разработку различного рода методов химико-технического контроля и учета производственных процессов.

6. Опытная станция должна представлять собой аггрегат, способный работать непрерывно как единый механизм, для чего между отдельными частями этого механизма должно существовать полное внутреннее соответствие.

7. При проектировании отдельных частей оборудования опытной станции необходимо всемерно стремиться к сохранению принципа производственного подобия проектируемой модели с соответствующим ему заводским оборудованием.

8. Опытная станция должна быть максимально механизирована, автоматизирована, снабжена в необходимом количестве саморегистрирующими приборами для проведения опытов с минимальным количеством рабочей силы.

V

После этого перейдем к намечению тех основных принципов, из которых можно исходить при проектировании отдельных частей оборудования опытной станции свекло-сахарного производства.

Запасы свеклы. Опытная станция, в зависимости от стоящих перед ней на разрешении задач, может требовать для своей переработки либо свежевыкопанную и немедленно поступающую в переработку свеклу, либо лежалую свеклу, перенесшую втечение известного времени хранение в обычно-заводских, в нормальных и ненормальных условиях хранения. Вследствие этого при опытной станции должна быть необходимых размеров земельная площадка, допускающая хранение в буртах и в специальных погребах того или иного устройства достаточных запасов свеклы, обеспечивающих сырьем все предположенные на опытной станции опыты.

Свекломойка. Проектирование свекломойки должно исходить из тех же условий, как и проектирование соответствующей установки в заводских условиях. Мойка свеклы производится холодной водой при средней производственной продолжительности пребывания свеклы в соприкосновении с водой. Необходимо предусмотреть противоток воды и свеклы и опрыскивание чистой водой свеклы, покидающей мойку. При проектировании свекломойки, очевидно, необходимо отказаться от масштабного воспроизведения модели заводского аппарата и исходить из вышеуказанных условий и максимального размера свекловочного корня.

Диффузия. Одним из условий, которое затрудняет приближение диффузии опытной станции к условиям диффузии в производственной обстановке, является слой стружки, в которой совершается диффузионный процесс. Если исходить из диффузионной батареи, работающей в заводских условиях, в которой в работе находятся 10 диффузоров, расстояние между крышками которых составляет 2 м., то в этом случае диффузионный процесс совершается в слое стружки толщиною 20 метров. Создать аналогичные условия в диффузионной батарее опытной станции с оптимально-минимальной производительностью не представляется возможным. Однако, это обстоятельство можно до некоторой степени ослабить соответствующим уменьшением в условиях работы диффузии опытной станции толщины свекловичной стружки, но это мероприятие вносит новое несоответствие в условия работы опытной станции и завода, так как с увеличением степени измельчения стружки растет количество разрезанных клеток, из которых сок не диффундирует, а просто вымывается, а это вносит некоторое несоответствие в составе диффузионного сока, приближая таковой по составу к отжатому соку. При наблюдении за работой опытных диффузионных батарей обращают на себя внимание трудности, с которыми сопряжено удаление из диффузора жома. Для облегчения этого следует при проектировании такой опытной установки вводить коммуникацию, подводящую сжатый воздух под верхнюю крышку диффузора. Можно надеяться, что с помощью сжатого воздуха облегчится выталкивание жома. Из тех же соображений необходимо проектировать цилиндрические диффузоры без верхнего и нижнего конусов, а еще лучше слабо-конические с основанием конуса у нижней крышки диффузора.

Свеклорезка. В соответствии со сказанным о диффузии находится также конструирование для опытной станции свеклорезки. Ясным остается лишь то, что конструкция свеклорезки для опытной станции не может являться масштабным уменьшением аналогичного заводского аппарата. При проектировании свеклорезки для опытной станции необходимо исходить из размеров свекловичных корней, величина которых и для завода, и для опытной станции совершенно одинакова.

Транспорт и взвешивание свеклы и стружки. Одним из условий работы опытной станции является возможность осуществления

безупречного химико-технического контроля и учета производственного процесса. В виду этого встает вопрос о приспособлениях для транспорта и взвешивания свеклы и стружки. Вопрос осложняется еще необходимостью полного удаления с поверхности свекловичных корней воды, уносимой ими из мойки, и необходимости максимальной механизации и автоматизации работы опытной станции. С последней точки зрения является важным надлежащее конструктивное разрешение вопроса об отборе средних проб стружки для ее химического исследования.

Измерение диффузионного и других соков является непременным условием точного учета работы опытной станции. Требование максимальной автоматизации опытной станции не дает возможности использовать обычные мерники, которыми пользуются на сахарных заводах. Для измерения диффузионного и других жидких соков в условиях работы опытной станции наиболее целесообразной представляется установка точных водомеров, подобных тем, которые применяются для учета расхода воды, выхода спирта или других подобных автоматических приборов, обладающих высокой точностью.

Быстротечные решоферы для опытной станции могут быть конструированы исходя из двух принципов: либо путем масштабного уменьшения моделей решофера, применяемых в заводских условиях, либо путем проектирования искаженных приборов, в которых был бы налицо главный элемент прибора и при том в условиях, близких к таковым для заводских. Первый тип пригоден для целей нагревания продуктов опытной станции до требуемых условиями процесса температур, второй тип прибора пригоден кроме того еще для изучения того же элемента в теплотехническом отношении. Вопрос о том, какому из этих подходов следует отдать предпочтение, не совсем ясен и нуждается в глубокой и всесторонней проработке.

Дефекатор может представлять собою масштабное уменьшение заводской модели соответствующего заводского аппарата, так как здесь требуется только лишь тщательное смешение дефекуемого сока с известковым молоком. При этом целесообразно лишь соответствующее искажение модели в вышину из расчета на слой пены, наличный в дефекаторе, а также снабжение конусом внизу для совершенного спуска содержимого после окончания опытов.

Известь. Для осуществления в условиях опытной станции процесса известковой дефеко-сатурации достаточно пользоваться покупной, свежеобожженной молотой известью хорошего качества. Стремиться самому обжигать известь для целей опытной станции вряд ли есть основание. Для изучения же самого процесса обжига с химической и теплотехнической стороны, конечно, можно конструировать установки, отвечающие поставленным конкретным заданиям, которые по своему устройству могут не иметь ничего общего с известеобжигательными печами, применяемыми в производстве, лишь бы они допускали надежное изучение поставленного вопроса: температурные условия, скорость обжига и т. п.

Приготовление известкового молока в условиях работы опытной станции можно осуществить в обычной мешалке. Установка для этого более сложных аппаратов, в роде аппарата Мика и т. п., является совершенно излишней. При проектировании этой части опытной станции необходимо обратить внимание на обеспечение максимальной однородности состава известкового молока втечение постановки всего опыта, равномерность дозирования известкового молока и точность учета извести, поступившей в процесс во время выполнения опыта. Принимая во внимание требования химико-технического контроля и учета, вероятно, в большинстве случаев постановки научно-исследовательских работ в условиях опытной станции, повидимому, придется совершено отказаться от применения мокрой дефекации, как затрудняющей точную дозировку и осложняющей расчеты поправками на разбавление изучаемых продуктов растворителем известкового молока.

Углекислый газ. Для осуществления сатурационного процесса в условиях работы опытной станции лучше всего пользоваться покупной углекислотой, получаемой в стальных бомбах. Для учета количества углекислого газа, поступившего в процесс, необходимо иметь надежные и точные автоматические газоизмерители. В интересах приближения условий сатурирования в опытной станции к таковым в заводской обстановке, необходимо разжижать углекислоту воздухом до концентраций, в каких она обычно применяется на заводах.

Сатуратор может быть спроектирован двояко. Если ставить перед собой вопросы выполнения сатурационного процесса, то сатуратор для опытной станции может быть спроектирован по типу заводского сатуратора; если же ставить перед собой вопросы о скорости прохождения газа через слой сатурируемого сока или вопросы степени использования сатурационного газа, то в этом случае высота слоя сатурируемого сока и состояние его должны быть тождественными таковому в заводской обстановке, что не всегда можно осуществить в условиях опытной станции. В последнем случае является интересным возможность изменять высоту слоя и степень раздробления газа.

Фильтр-пресс и фильтр могут быть проектированы трояко: можно спроектировать модель, состоящую из такого же числа рам, как и заводская модель, но в этом случае толщина рамы, следовательно и толщина слоя отлагающейся ф.-прессной грязи, будет в масштабном отношении уменьшена и не будет соответствовать условиям работы фильтра в производственной обстановке; с другой стороны, можно спроектировать фильтр и фильтр-пресс, состоящие из одной или нескольких рам, сохранив для них те размеры, которые они имеют в заводских приборах; можно, наконец, сохранивши толщину фильтрующего слоя грязи, уменьшить в известном отношении размеры рам. При наличности в составе фильтр-пресса или фильтра нескольких элементов, желательно иметь приспособление, допускающее включение этих элементов в работу группами, поодиночке последовательно и параллельно. Точно также необходимо иметь возможность промывать фильтр-прессную грязь различного рода промоями, а также иметь возможность точно измерять количество получаемых фильтратов и промоев. Опытная станция Берлинского Института сахарной промышленности, как известно из ее описания, имеет приспособление для продувки лепешек фильтр-пресной грязи сжатым воздухом и паром.

Работа с активными углями. В настоящее время применение активных углей привлекает внимание всей сахарной промышленности и на них возлагают большие надежды. Между тем вопрос о применении активных углей и о том, насколько в состоянии активные угли оправдать возлагаемые на них надежды, нуждается еще во всестороннем исследовании. Отвечая на такую потребность дня, опытная станция будет заниматься также изучением вопросов, связанных с применением активных углей, а это приводит к необходимости иметь на опытной станции установку, допускающую применение активных углей для обработки различных продуктов сахарного производства. Современная техника сахарного производства знает два способа применения активных углей: это т. н. применение „в слое“ и „в мешалке“. Конструирование этой установки выдвигает на разрешение конструктору целый ряд сложнейших вопросов, для успешного разрешения которых конструктор должен хорошо знать современную технику применения активных углей в сахарной промышленности.

Выпарка. В зависимости от того, какие исследовательские цели ставит перед собою опытная станция сахарного производства, может изменяться подход к конструированию выпарной установки. Если опытная станция будет ставить перед собой простую задачу концентрирования полученных жидких соков до плотности сиропа различной густоты, то эту задачу проще всего разрешить в однокорпусной выпарной установке, так как вопросы экономии

пароиспользования в этом случае стоят на втором плане. Так, например, решил вопрос о выпарке Берлинский институт сахарной промышленности при проектировании своей опытной станции. Если опытная станция будет ставить перед собой в отношении выпаривания более сложные вопросы, то так упрощать задачу уже нельзя, ибо условия пребывания сока в такой установке не будут соответствовать таковым, характерным для заводских условий. Очевидно, последним условиям лучше всего будет соответствовать выпарка многократного действия. В настоящее время много занимаются вопросами выпаривания под давлением, с компрессией пара, инжекцией и проч.; между тем нельзя сказать, чтобы эти вопросы в настоящее время были достаточно научно освещены как с технологической, так и с теплотехнической стороны. Поэтому опытная выпарная установка многократного действия должна быть достаточно гибкой и легко превращаемой из пятикорпусной в четырех—трех и двухкорпусную; из работающей под разрежением—в работающую, полностью или частично, под давлением с компрессией, инжекцией и т. д. Что касается формы опытной выпарной установки, то она может быть либо строгой масштабной моделью существующих заводских установок, либо моделью с искажением некоторых размеров. К такому искажению придется прибегнуть хотя бы в отношении высоты надсокового пространства, чтобы избегнуть переброски сока в следующие корпуса при выпаривании пенящихся соков, что может сплошь и рядом встретиться в практике опытной станции при испытании новых способов очистки соков. Если, наконец, иметь в виду постановку на опытной выпарной установке различного рода теплотехнических исследований в отношении теплопередачи, скорости конденсации, влияния совершенства удаления конденсата, чистоты поверхностей нагрева, толщины слоя кипящего сока и проч., то для решения таких задач нужно будет проектировать установку, сохраняя в ней испытываемый элемент, например, нагревательную трубку тех же размеров и в тех же условиях, как это имеет место в заводской обстановке. Мы далеко не исчерпали того многообразия вопросов, какие возникают перед конструктором при проектировании этой установки. Но конструктор для того, чтобы успешно справиться с разрешением вопроса о целесообразном конструировании опытной выпарной установки, должен тщательно выявить все возникающие вопросы, всесторонне их обдумать, обсудить и найти наилучшее решение.

Вакуум-аппараты. К проектированию вакуум-аппаратов для опытной станции также можно подходить с различных сторон, в зависимости от тех задач, решение коих будет допускать проектируемая опытная установка. Если вакуум-аппарату ставить задачу уваривания густого сиропа на утфель, то для этого достаточно спроектировать модель существующего в заводской обстановке вакуум-аппарата любой системы, допустив лишь искажение высоты надутфельного пространства во избежание попадания кипящего утфеля в ловушку, и на таком вакуум-аппарате совершенно точно можно воспроизвести технологическую картину процесса уваривания со всеми подробностями, имеющими место в заводской обстановке. Опыт применения модели вакуум-аппарата системы Лекса-Герольда, имеющегося в опытной станции Украинского научно-исследовательского института сахарной промышленности (при проектировании модели этого вакуум-аппарата сделаны лишь отступления от масштаба в отношении размера наблюдательных стекол, пробочника и измерительных приборов: все эти части поставлены таких же размеров, как и на заводском вакуум-аппарате) для обучения варщиков показал, что если скрыть за макетом величину опытного вакуум-аппарата, и судить о процессе только по тому, что видно в его наблюдательных стеклах и в пробочнике, то нельзя обнаружить заметной разницы в протекании процесса уваривания в таком опытном аппарате и в большом аппарате заводского размера. Но опытному вакуум-аппарату можно ставить на разрешение и другие задачи, для надлежащего приближения которых к условиям заводской работы необходимо сохра-

нять в опытном аппарате длину нагревательной трубки, высоту слоя кипящего утфеля и проч. в таких же размерах, как это имеет место в заводских вакуум-аппаратах. В этом случае придется либо искажать другие размеры опытного аппарата, чтобы сохранить его производительность отвечающей предыдущей аппаратуре, либо искать принципы подобия модели вакуум-аппарата, аналогичной установке заводского масштаба и придерживаться этих принципов при проектировании. Опытный вакуум аппарат, кроме прочего, должен допускать осуществление различного рода комбинаций, как, напр., уменьшение до минимума количества сиропа, уваривасмого до пробы (поверхность нагрева должна быть максимально сконцентрирована в нижней части вакуум-аппарата), возможность комбинирования с величиной поверхности нагрева, с температурой греющего пара, возможность оперирования с подкачками густым, жидким сиропами, водой, различными оттеками и проч. (для этого необходимо иметь минимальный диаметр питательных коммуникаций и возможно ближе располагать к аппарату сборники; коммуникации должны иметь приспособление для пропарки), возможность продувать утфель воздухом, паром, сернистой кислотой и проч. На вакуум-аппарате должен быть установлен производственный рефрактометр Цейса; пропарка для ее точного количественного учета должна отводиться в сторону. Опытный вакуум-аппарат должен допускать точный учет сваренного утфеля, испаренной воды, израсходованного пара в любой момент уваривания (для этого, может быть, окажется целесообразным спроектировать модель вакуум-аппарата установленной на площадку точных весов; взвешивание конденсатов и пр. т. п.).

Утфелемешалки предоставляют конструктору большую свободу в выборе конструкции. Независимо от конструкции, утфелемешалка должна обеспечивать хорошее перемешивание, допускать по желанию охлаждение, нагревание утфеля или сохранение температуры утфеля на требуемом постоянном уровне и обеспечивать точное определение веса спущенного утфеля. С точки зрения удовлетворения этим условиям наиболее подходящей является вертикальная мешалка с двойным кожухом и змеевиками внутри мешалки, устройство которой допускает совершенную очистку от утфеля стенок этого прибора, а также точный учет спущенного утфеля.

Центрофуги. Условия опыта могут ставить центрофуге опытной станции различные требования. Если требуется пробелить весь сваренный утфель без потерь и определить выход кристалла, оттеков и их качество, то это лучше и точнее выполняется в центрофуге, вмещающей сразу все количество утфеля, спущенное из одного аппарата. Если же требуется изучить отношение утфеля к пробелке в заводских условиях, то для этого нужно проектировать центрофугу, барабан который имеет диаметр, сита, число оборотов, толщину утфельного слоя и проч. такие же, как и заводская центрофуга, при этом допускается лишь искажение высоты центрофуги. Если требуется изучить различные методы пробеливания данного утфеля в условиях опытной станции, то для этой цели наиболее подходящей является хорошая лабораторная центрофуга с электромотором и вынимающимся барабаном, допускающая точное взвешивание утфеля и получаемых оттеков.

Высушивание сахара можно осуществлять в моделях соответствующих заводских аппаратов. При проектировании опытных моделей этих аппаратов надлежит сохранять продолжительность пребывания, окружную скорость сахара по барабану, количество пропускаемого воздуха и проч. условия такими же, какими они бывают в заводских установках.

Сборники должны быть спроектированы так, чтобы все содержимое в них под конец работы могло быть удалено до капли во избежание закисания и плесени. Поэтому лучшим типом сборника является цилиндрический с коническим дном. В сборнике должны быть элементы для нагревания и приспособление для основательной промывки сборника водой после опыта.

Паровой котел. Чтобы иметь возможность комбинировать в широких пределах опытов применение пара различных давлений, опытная станция должна располагать котлом, выбранным с известным запасом как в производительности, так и в давлении.

Двигатель. Двигатели должны быть все электрическими в предположении получения энергии от городской централи.

VI

В вышеизложенном мы коснулись лишь основных вопросов, возникающих при проектировании опытной станции свекло-сахарного производства. Из этого, однако, не следует, что опытная станция сахарного производства института сахарной промышленности этим должна ограничиться. По нашему мнению, эта опытная станция должна располагать оборудованием для переработки не только свеклы, но и целого ряда других сахароносных растений.

Эта опытная станция должна располагать оборудованием для всестороннего изучения процессов рафинирования сахара, утилизации отбросов свеклосахарного и рафинадного производства и в первую очередь процессов обессахаривания кормовой патоки и утилизации концентрирующихся в ней весьма ценных несахаров. Вопросы работы на сушеной свекле, очистка сточных вод и проч.—все это тоже должно иметь необходимое оборудование для изучения в условиях опытной станции.

При рассмотрении возможных путей подхода к проектированию опытной станции мы останавливались лишь на общепринятом у нас оборудовании, но это вовсе не значит, что аппаратура, начинающая входить в употребление на Западе и в Америке, не будет представлена на опытной станции. Совсем наоборот,—в поисках новых путей для рационального развития производственного процесса будет полезно взять под сомнение целесообразность всего современного нам процесса сахарного производства и вести новые изыскании в совершенно других направлениях.

Если при всем этом мы все время имеем в виду лишь общепринятое теперь оборудование, то это делается лишь в интересах облегчения решения поставленной перед нами задачи. Выработавши основные принципы проектирования опытных моделей хорошо известного нам оборудования, будет уже не трудно использовать их для проектирования моделей новых установок.

VII

Предлагаемая статья, как я уже сказал, не претендует на разрешение вопроса о том, какой должна быть опытная станция свеклосахарного и рафинадного производства Украинского научно-исследовательского института сахарной промышленности. Ее цель более ограничена—поставить последний вопрос на коллективное разрешение специалистов, работающих в сахарной промышленности и отдающих себе ясный отчет о той огромной роли, какую будет играть надлежаще сконструированная опытная станция в деле дальнейшего развития нашей сахарной промышленности и осветить главнейшие моменты, возникающие уже при первом приближении к разрешению этого важного вопроса.

Из краткого и поверхностного освещения главнейших вопросов, возникающих в первом приближении к конструированию такой опытной станции, обнаруживается вся сложность этого вопроса, а также и большая ответственность тех лиц, коим поручено проектирование опытной станции.

Так как подавляющее большинство возникающих вопросов не только не имеют в литературе или в практике каких либо материалов, на которые мог бы опереться конструктор при проектировании опытной станции, но большинство из этих вопросов даже не выяснено и не формулировано, то я думаю,

что едва ли можно найти лучшее применение для пословицы: „семь раз отмерь, а один отрежь", чем в данном случае.

Поэтому постановка этого вопроса на широкую дискуссию вполне целесообразна и своевременна. Призывая к участию в дискуссии широкие круги специалистов сахарной промышленности, мы хотели бы получить от них в первую очередь указания в отношении м е т о д о в подхода к разрешению основных вопросов, возникающих при проектировании опытной станции сахарного производства.

(Получена редакцией 20 января 1929 г.)

К проектированию опытной станции сахарного производства.

Б. А. Паншин.

Опытная станция Института сахарной промышленности должна быть жизненным нервом всего учреждения, чутко отражая основные моменты экспериментального исследования. Поэтому ни в коем случае не может быть станция *чисто свекловичной*—это означало бы замыкание в слишком узком кругу интересов, не соответствующем размаху возможностей в Советском Союзе. Станция должна быть *сахарной* в широком смысле слова, т. е. работающей над самыми разнообразными видами сырья, дающими основные виды сахаров: сахарозу, дектрозу и левулезу. В настоящее время в Советском Союзе совершенно реально может быть поставлена работа с такими сахарными растениями:

I. Со свеклой,

II. С кукурузой, являющейся двойным источником сахара:

а) Сахароза в стебле—добывание по способу сахарного тростника.

б) Осахаривание крахмала зерна (американский современный способ).

III. С сорго—источник, аналогичный кукурузе.

Кроме того, весьма заманчивы перспективы работ с инулиноносными растениями, как-то *георгина, альпийский одуванчик, цикорий корневой и земляная груша.* Особенно много обещают два последних растения, привлекшие внимание не только американцев, но в последнее время французов и немцев (сообщение проф. Б а у р а на всесоюзном Генстическом С'езде 1919 года). Агрономическое изучение всех названных растений ведется у нас уже втечение двух последних лет, химико-техническое же исследование значительно отстает, так как единственно работающая в данном направлении лаборатория сахарного производства проф. А. А. Ш у м и л о в а в Харькове не в состоянии справиться (чисто технически) с возлагаемой на нее трудной задачей по всестороннему изучению инулиноносов и сахароносов. В итоге выдвинутая самим Институтом важная проблема исследования новых сахароносных растений остается неразрешенной и неразрешимой за отсутствием необходимых лабораторно-технических установок, между тем как в САСШ Бюро стандартов ведет уже 4-й год усердную работу над агрономическим и химикотехническим изучением георгины и земляной груши и построило для этого специальную опытную станцию, тогда как получение кукурузного сахара в той-же стране успело стать вполне технически решенной проблемой, заставившей свеклу уступить свое место второго по важности сахарного растения новому конкуренту—кукурузе. При безбрежных возможностях для культуры цикория, земляной груши и кукурузы в Советском Союзе игнорировать вышеуказанные факты не представляется возможным.

Сорго в качестве сахароносного растения имеет довольно ограниченное распространение только в САСШ, у нас в массовой культуре встречается только в наших среднеазиатских владениях (культура джугары), однако растение это может иметь сравнительно большое распространение на крайнем засушливом юге, особенно на осолоненных землях (галофит), так что технохимическое исследование сорго представляет несомненную важность.

Для организации химико-технического изучения всех перечисленных растений опытная станция Института должна иметь ряд специальных установок, отличающихся от обычных свекловичных, но связанных с общею сахарной станциею, поскольку производство моносахаридов может быть вдвинуто почти полностью в обычное сахарное производство, отличаясь от него главным образом начальной стадией—гидролизом инулина или крахмала. *Эта начальная стадия должна быть представлена в виде самостоятельной ветви общей опытной станции.*

Помимо исследования нового сырья и изучения процесса выработки из него моносахаридов, опытная станция не может игнорировать некоторых пока полутеоретических, но тем не менее весьма важных видов получения сахара, как-то, например, осахаривание древесины, и даже получение сахара синтетическим путем. Если верна основная чисто принципиальная установка, что сахарная промышленность является промышленностью, вырабатывающей сахар не только из свеклы, а из любого вида сырья, пользуясь для этого всеми способами химической технологии, то вытекающее отсюда расширенное понимание задач опытной станции Института становится вполне понятным и оправдываемым. Недаром в качестве заместителя Герцфельда немцы искали не столько химика-сахарника, сколько крупного химика теоретика.

Создание опытной станции, вполне отвечающей пред'являемым к ней высоким требованиям, является делом ответственным и трудным; вполне понятна проявляемая Институтом сахарной промышленности осторожность и желание идти путем последовательных „наслоений". Однако, игнорировать ряд основных запросов невозможно, бросить „искание новых путей"—это значит поставить себя перед риском оказаться в один прекрасный день с хорошо технически разработанной, но более никого не удовлетворяющей промышленной отраслью, безнадежно побитой иными конкурентами. Все это властно заставляет строить весь Институт и главный его нерв—опытную станцию, по типу *разностороннего научно-исследовательского учреждения*, ищущего новых путей в сахарном деле независимо от той основной свекловичной базы, на которой возник и пока должен развиваться Институт сахарной промышленности в самом широком понимании слова.

(Получена редакцией 15 февраля 1929 г.)

Клей из жома.

Проф. В. В. Яновский.

Отбросы—это химическое сырье, пока еще не попавшее на соответствующий завод.

Акад. П. Вальден. Наука и Жизнь, ч. I.

Жом используется исключительно, как кормовое средство. Однако, этот естественный путь его применения отнюдь не дает еще повода утверждать, что отпадают всякие основания изыскивать другие способы утилизации. Превратить малоценный отброс в исходный материал нового производства—задача, всегда заслуживающая внимания, даже и в том случае, если по этому новому руслу будет направлено лишь небольшое количество отброса по сравнению с общей его массой.

Со времени Scheibler'a, обратившего внимание на сходство некоторых составных частей мякоти свеклы и гуммиарабика, некоторые исследователи пытались извлечь из обессахаренной свекловичной стружки клеющее вещество, полагая, что оно, при наличии дешевого сырья, с успехом может заменить импортный гумми, если, конечно, в качественном отношении будет не хуже этого последнего. Однако, подобные попытки оставались мало успешными и лишь в 1919 г. проф. К. И. Смоленскому[1]) и Е. Ю. Шварц удалось разрешить задачу удовлетворительным образом. Вот что мы находим по этому поводу в „Бюллетене Моск. отд. Российского Пищ. Науч.-Тех. Инст." (№ 2, 1 апреля, 1919 г.): „. . . Опыты показали исследователям следующее: из жома можно получить около 50% по сухому весу клея, неуступающего по вязкости раствора и клеющей способности гуммиарабику; хорошие результаты получаются при извлечении жома при 100° Ц водою втечение 20—24 часов или 0,1%-ной серной кислоты в 3—4 часа, или более кратким нагреванием в автоклаве, напр., при 110°; долгое нагревание и высокая температура при этом ухудшают клей, нагревание со слабым едким натром дает плохой результат. Свекловичный клей вполне пригоден для склеивания бумаги с бумагою, бумаги со стеклом, бумаги с деревом, дерева с деревом (напр., для фанер), для аппретирования тканей, вообще пригоден для большинства случаев, когда применяется гуммиарабик (привозной), декстрин, столярный клей, также для шлихтования пряжи, для изготовления чернил. . .". Заметка эта, написанная не авторами исследования, дает лишь скудные и не новые[2]) сведения о сущности работы и вместе с тем весьма оптимистична в оценке нового клеющего вещества. Сами исследователи воздержались от опубликования своей работы, быть может в предположении запатентовать результаты ее. И, действительно, в 1924 г. в Zeitschr. d. v. d. D. Zuckerind. (ст. 328, пат. 387086 от 1923 г.) мы находим патент проф. Смоленского, но *не на способ извлечения клея*, а на *способ улучшения его качества* путем диализа клеевого раствора, получаемого обработкой жома разбавленными растворами минеральных кислот. В этом патенте приводятся данные, из которых видно, что вязкость диализированного 4% раствора жомового клея равна 8—10, тогда как вязкость неразделенного клеющего вещества только 3—4, а гумми едва достигает 2. Таким образом, если мы и не находим в литературе интересующих нас описаний и подробностей работы, то, во всяком случае, имеем обнадеживающие конечные результаты ее.

Приступая к данной работе, мы имели ввиду цели прикладного характера. Задача наша состояла в том, чтобы изучить с достаточной полнотой усло-

---

[1]) В 1917 г. взят патент Ehrlich-Kutzner на получение клеющего вещества из жома путем разваривания последнего под давлением (ДКР № 384772).

[2]) В литературе имеются указания на обработку жома минеральными кислотами малой концентрации.

вия получения удовлетворительного качества клея, включая сюда, как самую обработку жома, так и имеющие существенное значение, последующие операции выпаривания и высушивания, то-есть, иначе говоря, нам предстояло установить оптимальные условия работы. Кроме того, интересно было выяснить влияние сырья (жом свежий, кислый или сухой) на качество и выход клея. Что же касается химической природы последнего, то здесь уместно будет сказать о ней лишь немногое.

Несомненно, что первоисточником свекловичного клея являются так называемые пектиновые вещества, широко распространенные в растительном мире и, в частности, находящиеся в свекле в количестве 1,5—2,5% по весу ее. Изучение пектиновых веществ, начатое Braconnot около 100 лет тому назад и продолженное Fremy, Scheibler'ом, Годневым, Herzfeld'ом, Tolleus'ом и многими другими, продвигалось вперед весьма медленно, что объясняется, во-первых, коллоидной природой этих веществ, затрудняющей очищение, и, во-вторых, легкой изменяемостью их под влиянием тех или иных реагентов, которые приходится употреблять для извлечения пектиновых веществ из растительных объектов. Лишь в самое последнее время работы Fellenberg'а[1]) и особенно Ehrlich'а[2]) осветили эту довольно темную область и в значительной степени устранили царившую в ней до того порядочную путаницу понятий и названий. По Ehrlich'у, из обессахаренной свекловичной стружки продолжительным кипячением с водою можно извлечь так называемый гидропектин—смесь веществ, состоящую из арабана и пектиновой кислоты, которые в самом растении находятся в непрочной химической связи и образуют первоначальное, собственно пектиновое вещество свеклы.

Обработкой 70% спиртом можно отделить растворимый арабан от выпадающей при этом в осадок пектиновой кислоты, или, вернее, Mg—Ca соли ее. Арабан вращает влево, не редуцирует и не содержит карбоксильных групп. При гидролизе дает до 90% l—арабинозы. Коричневатые листочки Ca—Mg соли пектиновой кислоты в воде набухают и затем нацело растворяются. Действием соляной кислоты и спирта можно получить свободную пектиновую кислоту в виде белого порошка, растворимого в воде после первоначального набухания. 1 гр. пектиновой кислоты в растворе требует для нейтрализации при индикаторе фенол-фталеине 15 кб. см. $^1/_{10}$ н NaOH. Вращает вправо. В результате упорной и сложной аналитической работы Ehrlich установил, что в состав пектиновой кислоты входят:

Галактуроновая кислота . . .	64,8%[3])
Уксусная кислота	12,8 „
Галактоза	13,1 „
Арабиноза	11,7 „
Метиловый спирт	6,7 „

На основании этих и других данных, нами не приведенных здесь, Ehrlich подходит к вопросу о строении пектиновой кислоты. Он полагает, что молекула ее образуется из 4 мол. галактуроновой кислоты, 2 мол. метилового спирта, 3 мол. уксусной кислоты, 1 мол. галактозы и 1 мол. арабинозы с отделением 10 мол. воды, так что общая формула ее будет $C_{43}H_{62}O_{31}$.

Следующая схема, даваемая Ehrlich'ом, рисует основные данные его работы.

---

[1]) Fellenberg, Biochem. Z. 1918 г. 85. 118.
[2]) Ehrlich. Biochem. Z. 1926 г., ст. 263, т. 1.
[3]) Галактуроновая кислота и галактоза впервые получены Ehrlich'ом в кристаллическом виде из пектинового вещества.

Пектин свеклы,

нерастворим в холодной воде; при кипячении с водой расщепляется. В раствор переходит

гидропектин,

представляющий смесь арабана и Ca—Mg—соли пектиновой кислоты. Обработкой 70% спиртом вещества эти можно разделить на

арабан	и	CaMg—соль пектиновой кислоты
(остается в растворе)		(в осадке)
вращает влево; при гидролизе дает		вращает вправо; действием HCl и спиртом получается
l—арабинозу		пектиновая кислота $C_{12}H_{62}O_{37}$

При полном гидролизе из нее получаются:

метиловый спирт	уксусн. кисл.	арабиноза	галактоза	дигалактурон. кисл.
CH_3OH	$CH_3—COOH$	$C_5H_{10}O_5$	$C_6H_{12}O_6$	„a“ и „b“ (изомерн.) $C_{10}H_{14}O_8(COOH)_2$

↓

галактуронов. кисл. $C_5H_9O_5—COOH$

В этой своей в высшей степени интересной работе Ehrlich подошел ближе, чем кто-либо другой к правильному представлению о природе пектиновых веществ. Однако, потребуется еще не мало труда для окончательного решения этого вопроса во всем его объеме.

Можно предположить, что приведенный выше состав пектиновых веществ будет видоизменяться в большей или меньшей степени в зависимости от рода растений (различные фрукты, корнеплоды и т. д.), условий их произрастания (в отношении почвы, температуры, влаги), зрелости и сохранности (недозрелые, перезрелые, гнилые, мороженные и т. д.). Таким образом, клей из свеклы представляет собою весьма сложную смесь веществ, зависящую и от характера сырья (свежий, кислый, сухой жом) и от методов его обработки (водой, кислотой, под давлением и т. д.). В эту смесь входят глюкоза, фруктоза (из сахарозы) и продукты распада последней, зольные элементы и, возможно, другие составные части свекловичной мякоти; затем арабиноза, и не полно гидролизированный арабан, продукты гидролиза белковых веществ и пектиновая кислота (Эрлиха), подвергшаяся частичному гидролитическому распаду, с отщеплением метоксильных (OCH_3) и ацетильных групп. Пектиновая кислота, в той или иной мере гидролизированная, и представляет, повидимому, клеющее начало свекловичного клея. Все другие перечисленные вещества с формальной стороны не более как балласт, но весьма возможно, что некоторые из них являются полезною примесью и полное удаление их вредно отозвалось бы на качестве клея.

Вначале опыты были поставлены с сухим жомом и разваривание его производилось или водой при 100° или в автоклаве при 2 атм. давления. Первый способ работы оказался весьма продолжительным, второй—дал мало удовлетворительные результаты. В дальнейшем опыты велись с серной или соляной кислотами, при чем для выявления оптимальных условий варьировались концентрация кислоты и время разваривания. За наростанием концентрации раствора следили по показаниям рефрактометра, которые давали возмож-

ность управлять процессом разваривания, прекращая его в тот момент, когда два последовательные отсчета совпадали или весьма мало разнились между собой. Разваривание производилось в колбе, а затем при больших порциях жома, в медном баке, емкостью около 10 лт. После разваривания все содержимое колбы (или бака) переносилось на холщевый фильтр и остаток отжимался. Полученную желтого цвета мутную жидкость приходилось отфильтровывать вторично на вакуум-фильтре. Фильтрование происходило весьма медленно и мы полагаем, что его можно было бы с успехом заменить центрофугированием на глухих центрофугах. Затем фильтрат выпаривался на водяной бане (позднее—в вакуум-аппарате) и досушивался в тонком слое на стеклянных пластинках с парафиновыми бортами при комнатной температуре или в сушильном шкафу около 40°. Высушенное таким образом вещество имеет желтый, в других случаях коричневатый цвет, эластично, легко отделяется от стекла, в воде слегка набухает, содержит влаги около 15% и запахом напоминает ваниль. Выход совершенно сухого клея—около 40—45% по весу сухого вещества жома.

Первоначальная концентрация полученного после разваривания раствора весьма незначительна—около 1,5%. Для повышения ее можно применить способ повторного разваривания по принципу работы диффузионной баттареи. Однако, в лабораторной обстановке он слишком сложен и поэтому мы поступали обыкновенно так: в две колбы № 1 и № 2—помещался жом в равных количествах. В колбу № 1 прибавлялось 25—27-кратное от сухого вещества жома количество 0,13—0,15% кислоты и после 3-часового разваривания жидкость без отжимания переливалась во вторую колбу, куда добавлялось еще некоторое количество кислоты и масса вновь разваривалась 3 часа. Одновременно в колбу № 1 наливалась свежая половинная порция кислоты и через 3 часа переводилась в колбу № 2, из которой предварительно сливался первоначальный раствор. После трехчасовой обработки и последующего отфильтрования обе фракции соединялись и выпаривались, как сказано выше.

В результате многочисленных опытов, проведенных студентами Горшковым В., Могорасом М. и особенно Логуновым И.,—оказалось возможным установить следующее.

1. Лучшие результаты получаются при работе с минеральными кислотами (HCl или H_2SO_4), концентрация которых = 3% по весу сухого вещества жома.

2. Лучшим исходным материалом для получения клея является свежий жом или сухой жом паровой сушки.

Жом огневой сушки дает лишь посредственные результаты. Из кислого жома вовсе не удалось получить клеющего вещества. Впрочем, это относится лишь к данному образцу жома и не решает еще вопроса окончательно, т. к., несомненно, степень и характер скисания жома должны оказывать большое влияние на качество клея.

3. При выпаривании кислых клеевых растворов температура, время и кислотность могут в той или иной степени влиять на качество клея. С целью выяснить этот вопрос были поставлены соответственные опыты с несколькими порциями одного и того же клеевого раствора. На усреднение 100 кб. см. такого раствора потребовалось 26,5 кб. см. $^1/_{10}$ H NaOH. Точность титрования не велика, ввиду окрашенности раствора. Кроме того, весьма вероятно, что щелочь пошла не только на усреднение свободных карбоксилов пектиновой кислоты (и др. кислот), вытесненных минеральными кислотами в процессе разваривания из Ca-Mg солей, но и на омыление эфиров, что отчасти и могло отразиться на характере ниже приведенных опытов.

Одна порция клеевого раствора нагревалась при 75—77°, вторая—при 97—98°, третья и четвертая—сначала усреднялись на $^1/_2$ и $^3/_4$ кислотности по фенол-фталеину и нагревались также при 97—98°. Через каждые $^1/_2$ часа от

каждой порции отбирались пробы и испытывались на вязкость в вискозиметре Оствальда, видоизмененном проф. А. И. Степановым [1]).

Как видно из диаграммы (рис. 1), температура нагрева и продолжительность его понижают вязкость и, что особенно интересно, растворы усредненные (на $^3/_4$) показывают более стремительное падение вязкости, чем растворы кислые. Это явление, повидимому, объясняется частичным отщеплением метоксильных (и ацетильных?) групп, которое, как указывает Fellenberg, протекает весьма легко уже на холоду при действии щелочи на пектин (или по Ehrlich'y—пектиновую кислоту) и сопровождается падением вязкости. Вопрос этот требует еще дальнейшего изучения.

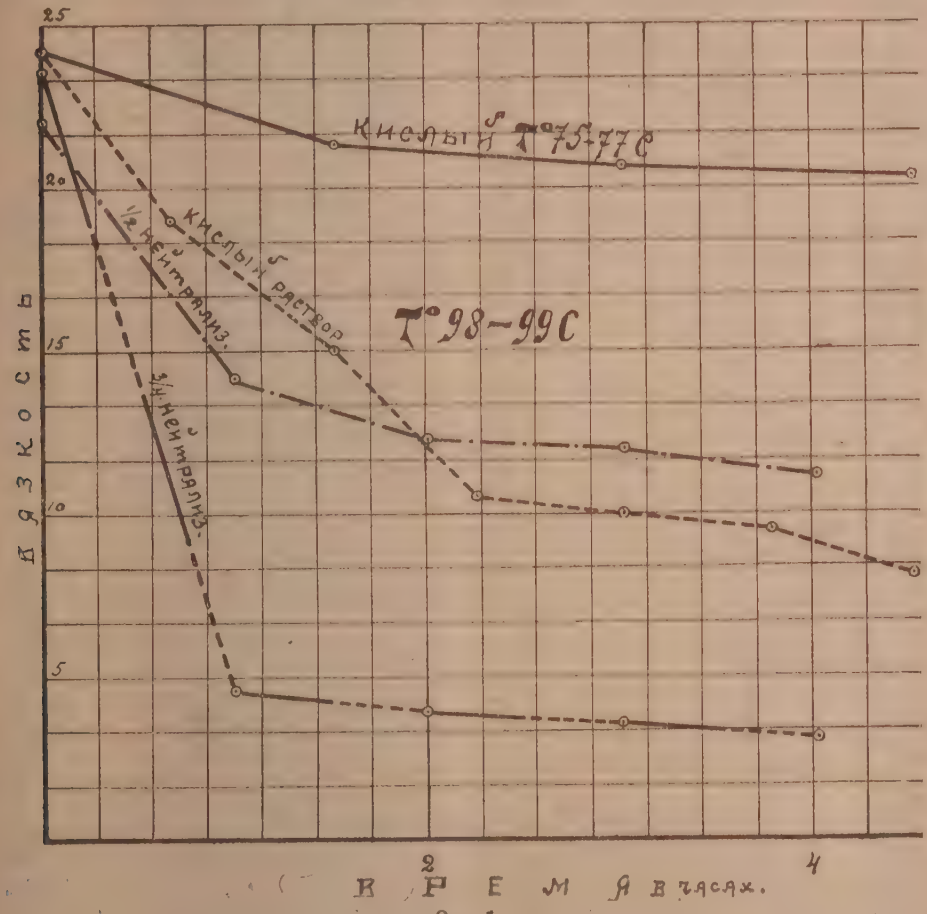

Рис. 1.

Будут ли усредненные растворы с уменьшенной после нагревания вязкостью показывать и уменьшение клеющей способности? Опыт дает на этот вопрос утвердительный ответ, но понижение вязкости *кислых клеевых* растворов *не отражается заметным образом* на клеющей их способности. Так, например, две пары деревянных брусков, скрепленных клеем до и после трехчасового нагревания его на водяной бане, показали разрывающее усилие несколько большее для второго случая (то-есть, для клеевого раствора

[1]) В вискозиметре проф. Степанова жидкость *втекает* в определенный объем, а не вытекает из него, как в приборе Оствальда, благодаря чему исключается ошибка от прилипания жидкости к стенкам прибора, но работа замедляется, так как при повторных измерениях приходится промывать и высушивать прибор.

с меньшей вязкостью). Таким образом, первоначальное выпаривание до средних концентраций может вестись без особого риска при температурах около 100°, но для окончательного высушивания необходимо применять низкие температуры—40°—60° или сокращать продолжительность процесса—иначе наблюдается заметное ухудшение качества клея.

Таблица 1.

% % клея в растворе	Вязкость		$\frac{\eta_1}{\eta}$
	гумми η	жомового клея η_1	
2,65	3′51″8	24′25″	6,3
3,60	4′52″2	33′22″	6,9
4,60	5′33″	56′00″	10,1
6,00	6′41″8	119′00″	18
8,00	8′48″	300′00″	34
10,00	12′31″	—	—
19,60	47′20″2	—	—

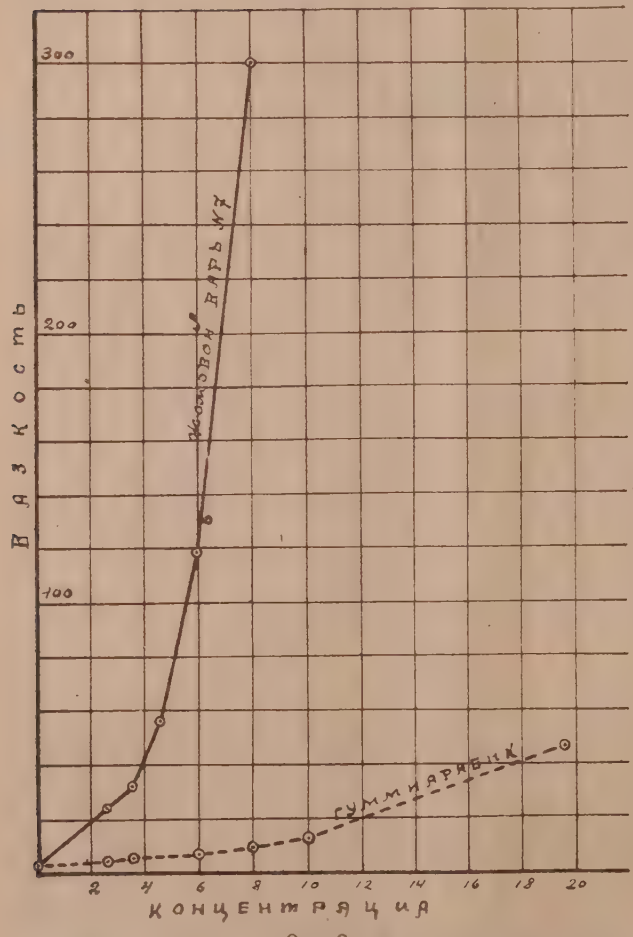

Рис. 2.

4. Вязкость жомового клея значительно превосходит таковую гуммиарабика и резко возрастает с концентрацией растворов (см. табл. 1 и рис. 2). На нашем вискозиметре нельзя уже было определять вязкость растворов выше 8%.

Температура определений—20°.

Таким образом, вязкость 3,6% раствора жомового клея превосходит вязкость раствора гумми той же концентрации почти в 7 раз. Следовательно, данный образец клея, полученный без диализирования клеевого раствора, показал в отношении вязкости весьма хорошие результаты (по данным проф. Смоленского, вязкость 4% диализированного клея в 4—5 раз превосходит гумми).

5. Клеющая способность жомового клея оказалась весьма высокой и для средних концентраций превосходит таковую для лучших образцов столярного клея (см. табл. 2).

Испытания производились следующим образом. Деревянные бруски (6 кв. см.) склеивались торцами и после высушивания при комнатной температуре испытывались на

разрыв на машине Шопера. Количество клея, нанесенного на поверхность торца, взвешивалось и, таким образом, разрывающее усилие можно было пересчитать на единицу веса и отнести к единице площади. Результаты испытаний (пересчитанных) видны из диаграмм (рис. 3, стр. 340).

Таблица 2.

Название клея	20% раствор			26% раствор			35% раствор		
	Разрывающее усилие в кгр. (фактическое)	Общий вес клея в гр.	Разрывающее усилие, отнесенное к 1 гр. клея на 1 кв. см. в кгр.	Разрывающее усилие в кгр. (фактическое)	Общий вес клея в гр.	Разрывающее усилие на 1 кв. см. в кгр.	Разрывающее усилие в кгр. (фактическое)	Общий вес клея в гр.	Разрывающее усилие на 1 кв. см. в кгр.
Жомовой									
Образец 1 . .	292			330			186		
„ 2 . .	256			322	0,69		168		
„ 3 . .	—	0,54		—			200	1,22	
Среднее . . .	274	0,270	169	326	0,345	157	184,6	0,406	74
Столярный 1. Образец 1 .	224			265			316		
„ 2 .	220	0,8		250	1,15		310		
„ 3 .				—			380	2,0	
Среднее . . .	222	0,4	93	258	0,575	75	335	0,666	84
Столярный 2. Продажный									
1 . .	170			210			242		
2 . .	180	0,75		185	0,87		260		
3 . .	—						262	1,82	
Среднее . . .	175	0,375	77	197,5	0,435	76	255	0,606	70
Гумми									
1 . .	8			—			120		
2 . .	5	0,87		—			100		
3 . .	—			—			110	1,45	
Среднее . . .	6,5	0,435	2,5 (?)	—			110	0,483	38

Кривая жомового клея (рис. 3) имеет максимум, соответствующий 20% раствору и заметно падает для бо́льших концентраций, тогда как для столярных клеев снижение кривых весьма невелико, а для гумми, наоборот, наблюдается резкий подъем кривой от 20 к 36% раствору. В отношении жомового клея характер кривой объясняется тем, что растворы в 35% и выше содержат сгустки (так что фактически концентрация будет всегда ниже высчитанной взятого по весу для растворения клея), которые отнюдь не способствуют, а скорее вредят скреплению склеиваемых поверхностей.

Что же касается гумми, то здесь, повидимому, вкралась неточность в определение веса клея на склеиваемых поверхностях, которая, впрочем, вряд ли отразилась заметным образом на порядке цифр (пусть, напр., фактический средний вес гумми будет 0,3 вместо определенных 0,485, тогда пересчитанное разрывающее усилие получилось бы 3,6, а не 2,5, как в таблице, что мало изменило бы характер кривой). Однако, нельзя не удивиться громадному различию величин разрывающих усилий для 20 и 35-процентных растворов гумми (2,5 и 38!).

Нельзя не признать, что приведенные выше данные испытания клеев не могут претендовать на абсолютное значение. Вязкость не всегда находится в прямой зависимости от клеющей способности и, следовательно, не может считаться надежным мерилом последней, даже для клеев одного и того же типа. Так, например, один из жомовых клеев с высокой вязкостью показал разрывающее усилие в 184,6 кгр. (на 6 кв. см.), другой—с вязкостью значительно меньшей—253 кгр., то есть не меньше, как это можно было бы ожидать по вязкости, а больше первого образца. Более надежны испытания на разрыв, но, к сожалению, и в этом случае число опытов было сделано нами меньше, чем это было бы желательно. Кроме того, трудно поручиться за совершенное тождество подготовительных к испытанию операций—склеивания, сдавливания и высушивания.

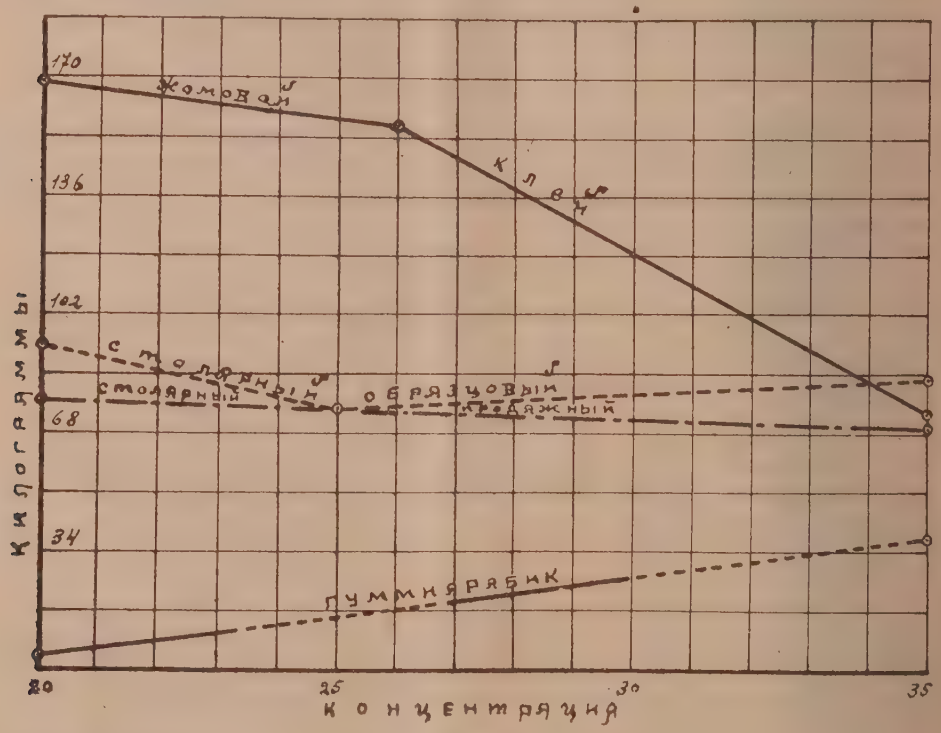

Рис. 3.

Однако, и при всех этих оговорках качества жомового клея заслуживают полного внимания. Имеются также на лицо и необходимые предпосылки для практического осуществления его производства, как то: дешевое сырье, несложное оборудование, низкая себестоимость и возможность заменить с успехом привозной и, следовательно, валютный гумми. Можно лишь пожелать, чтобы в ближайшем будущем были поставлены при одном из свеклосахарных заводов опыты полузаводского характера для выяснения некоторых вопросов, которые всегда и неизбежно возникают при переходе от лабораторных условий работы к работе в заводском масштабе.

Лаборатория углеводов ЛТИ.

(Получена редакцией 21 ноября 1928 г.)

О „новом перевороте в сахарной промышленности".

Инж.-техн. И. О. Смоленский.

Директор W. Reischauer, совершивший поездку в Англию, чтобы на месте познакомиться с положением тамошней сахарной промышленности, и осмотревший пять сахарных заводов, уделяет в своем сообщении (D. Z., 1928, № 8) несколько слов заводу Eynsham, намеревающемуся работать по способу, улучшающему способ De-Vecchis'a.

Institute of Agricultural Engineering of Oxford производил на государственный счет многолетние опыты со способом De-Vecchis'a и теперь уже новый способ намечается осуществить в широком размере в Eynsham. Для этой цели организовалось акционерное общество с капиталом в 150000 £, в котором участвует и государство.

В настоящее время пока готова только сушилка свеклы, которая представляет собой бесконечную железную гофрированную ленту в 4 метра ширины, вращающуюся на двух барабанах, лежащих друг от друга на расстоянии 20 мт. Свекловичная стружка через посредство вальцев по возможности равномерно подается на ленту, получающую весьма медленное движение. Лента заключена в каменном помещении, поделенном на отдельные камеры, в которые всасываются нагретые струи воздуха разной температуры и направляются вдоль слоев стружки. Наивысшая температура нагретого воздуха должна лишь немного превышать 100°. Нагревание воздуха производится непосредственно горючими газами.

Трудность манипуляций этим способом лежит в том, что при сушке стружки должно быть избегнуто разложение сахара, что можно будет достигнуть, точно следуя инструкциям. Будущие опыты покажут, оправдаются ли те надежды, которые возлагаются на эту сушку.

„Лично я—говорит Reischauer—вынес впечатление, что весь этот способ не вышел еще из детских пеленок. Может быть, если над ним усердно поработать дальше, то при известных условиях и получится кое-какой успех".

Другое сообщение на эту тему (D. Z., 1928, № 29) озаглавлено: „Новый переворот в сахарной промышленности". Под этим заглавием журнал „die Grünen Briefe für Politik und Wirtschaft" знакомит своих читателей с известным способом сушки свеклы д-ра Owen'a, рассчитывая, наверно, что статья эта не попадет в руки немилосердного специалиста.

Приводим некоторые выдержки из статьи:

„Специалист по сахарным делам во французском министерстве земледелия, Сидерский, с ударением подчеркнул, что сахар, полученный из сушеной свеклы, блестяще бел, что едва ли можно было ожидать от свеклы, разрезанной на незначительные кусочки и затем высушенной"..... „Консервация материала (свекловичной стружки) после его высушивания дает рафинадным заводам возможность растягивать свою работу на целый год, между тем как до сих пор весь урожай сахарной свеклы должен был быть переработан в продолжении трех месяцев из опасения ее возможной порчи"..... „В английских рафинадных заводах, где способ Owen'a теперь проводится опытным путем, определилось уже понижение стоимости продукта на 70%, с 14 фунт. стерл. на 5. В Англии надеются, что скоро можно будет прекратить выдачу государственной помощи сахарной промышленности, без которой невозможна теперь конкуренция с иностранным и в особенности с чехословацким сахаром".

Затем по вопросу о пользе для Германии от применения этого мирового изобретения имеется такое замечание:

„Применение в Германии сушки свеклы вероятно поведет к приостановке работ многих рафинадных заводов и к концентрации производства сахара в руках отдельных трестов..... Увеличение переработки, как следствие

консервации свеклы, побудит сельское хозяйство к усилению посева ее, что в конце концов поведет к неслыханному перепроизводству сахара..... Лучшим решением вопроса явится тогда приостановка работы многих заводов, невыгодных со стороны транспорта и отсталости технического оборудования".

„По содержанию этой цитированной статьи,—говорит автор,—невольно навязывается мысль, что „Grüne Briefe" на самом деле „grün".

Посещение опытного завода Eynsham у Oxford'a. (D. Z., 1928, №36). E. Saillard посетил опытный завод Eynsham, где производилась сушка свекловичной стружки по Oxford'скому способу, а затем ее экстрагировали и из соков получали сахар. Сложенная там в кучи высушенная стружка показывала на своей поверхности некоторое отсырение; внутри же масса хорошо сохранилась. Экстракция происходила в диффузионной баттарее (10 сосудов, каждый по 871 лт.). Согласно указаниям, которые сделаны были автору, высолаживание высушенной нормальной свекловичной стружки дает сок доброкачественностью 83,3 и плотности 53° Бр. Очистка сока производится при температуре 75—80° добавкой 0,3—0,5% извести. Грязь из сока отгоняют центрофугами Laval'я. Очищенный сок имеет доброкачественность 90. К нему добавляют и растворяют в нем желтый сахар и полученный сироп обрабатывают активным углем. После фильтрации его прямо отправляют на варку I прод. Оба имеющихся сушильных аппарата высушивают в 22 часа 220 т. стружки на 55 т. высушенного товара. При посещении автором завода в нем перерабатывалась высушенная стружка, полученная из подмерзшей свеклы (прилож. к C. S. F. № 2056).

Автор делает примечание, что все положительные указания, относящиеся к способу, исходят от заводоуправления. Автору, который пробыл на заводе несколько часов, продемонстрировали только определение плотности диффузионного сока по Бр. с помощью рефрактометра. Мнение автора о способе не является ни положительным, ни отрицательным.

Той же темы касается небольшая заметка в I. S., 1928, № 356. Добавка извести в сок производится до щелочности (pH) приблизительно 8,4. Обработка сока активным углем происходит при 93,3°. После фильтрации его через рамный фильтр-пресс сок вторично обрабатывается активным углем, но на этот раз не свежим, а оживленным. После нагревания и фильтрации сироп уваривается дважды на granulated; а третий продукт растворяют в соке после первой обработки его активным углем.

Наконец, *в самое последнее время на эту же тему опубликовал статью* W. L. Clifford, назвав ее: „О новом перевороте в сахарной промышленности" (D. Z., 1928, № 37).

В настоящее время, по словам автора, в английской сахарной промышленности царит большое беспокойство в отношении, так называемого, Oxford'ского способа, который с некоторого времени одна фирма применяет в Eynsham.

Самый способ (высолаживание высушенной свекловичной стружки) уже достаточно известен. Но в английской повседневной печати регулярно появляются хвалебные статьи, цель которых, разумеется, постепенно уверить рядовую публику и в особенности—близкую к сельскому хозяйству, что этот новый способ уже теперь заменяет собой все старые методы переработки свеклы и применение таковых всеми другими английскими сахарозаводчиками следует рассматривать, как неправильное и неэкономное. Таким образом, те сахарозаводчики, которые немедленно не перестроят свое производство и не введут новый способ работы, будто бы, значительно более экономный, подвергаются многим обвинениям и в первую очередь в том, что они растрачивают деньги налогоплательщиков на устарелые способы работы. Опасность подобных выступлений тем выше, что повседневная печать в интересах своей популярности охотно помещают такие статьи, трактующие при этом о защите „прав налогоплательщиков".

По крайней мере столь же вредным является утверждение, что премия, выдаваемая в Англии, вообще уже больше не будет нужна, ибо новый способ, делающий, так называемый, „переворот в сахарной промышленности", по показаниям вышеназванной фирмы уже настолько понизил расходы на получение продукта, что стало возможно выгодное получение сахара без всякой поддержки со стороны государства, в какой бы она форме ни проявлялась. Не ясно, однако, откажется ли эта фирма от причитающейся ей субсидии.

При этом не забываются интересы сельских хозяев, которым за свеклу, переработанную по Oxford'скому способу, можно будет будто бы уплачивать по крайней мере по 46 sh. за 1 тонну (или 4 р. 30 к. золотом за 1 берк.) свеклы и еще съэкономить верную прибыль за ее переработку в заводе.

А так как при недавних переговорах сахарозаводчиков с крестьянским союзом после долгих обсуждений первые выразили согласие уплачивать по 46 sh. за 1 тонну свеклы, рассчитывая на премию в 13 sh. за 1 cwl. (или 2 руб. золотом за 1 пуд сах.), то из пояснений Oxford'ской фирмы, если бы они были правдоподобны, ясно, что в ближайшие годы при сокращении и затем окончательном прекращении выдачи субсидии было бы неправильным сокращение цены на свеклу, и оно не могло бы быть оправдано.

В конечном результате получается впечатление, что сахарозаводчик, отказывающийся ввести у себя новый метод работы, не только наносит вред самому себе, но также—налогоплательщикам, сельскому хозяину и правительству.

Подобное тяжкое обвинение заставляет основательно обследовать этот вопрос под опасением, что работа по старому испытанному методу может стать невозможной под давлением общественного мнения.

Обсуждать или критиковать самый способ, чтобы опровергнуть выдвинутые обвинения, мы здесь не намереваемся, для этого необходимо точное испытание его при всех нормальных условиях работы и втечение, по крайней мере, одной целой кампании. Однако, обвинение, которое, хотя не формулировано категорически, но все же прозрачно выдвинуто против заводчиков, работающих по старым методам, может быть вполне отвергнуто уже одним тем фактом, что нет еще никакого доказательства, что Oxford'ский способ себя уже оправдал, как годный и экономный.

В кампанию 1927—28 г. в заводе Eynsham было переработано (высушено) 3000 т. свеклы, большая часть которой была плоха. Сначала стали работать только опытным путем, то-есть на малых аппаратах; и тем не менее эта фирма берет на себя смелость высказываться публично в весьма определенной форме о тех возможностях, которые достижимы втечение полной и нормальной кампании, основываясь исключительно на выводах из таких опытов.

Еще более категорическими являются заключения Institute of Agricultural Engineering Оксфордского Университета, который в своем докладе говорит о продукции и расходах на заводе, который будет перерабатывать в год 100000 т. По этому докладу все расходы на тонну свеклы равны £ 3.18.3 или около R Mk 7,82 (около 3 р. 64 к. золотом) на 1 мц. свеклы.

К сожалению, публика в общем не имеет ни специальных знаний, ни охоты разбираться в подобных пояснениях. Любой читатель газеты, известиям которой он более или менее доверяет, здесь понимает только то, что выдачей заводчикам субсидий, осуждение которых он уже слышит с другой стороны, ему причиняется большая несправедливость; в особенности это имеет место у сельских хозяев, которые и без того склонны к подозрениям.

Таким образом опубликование вышеназванных статей и доклада Института в английской печати грозит в будущем опасностью и потому требует публичного разъяснения вопроса со стороны как специалистов, так и специальной печати, как это недавно уже было сделано в органе английской сахарной промышленности Sugar Beet Review.

В сентябрьском номере этого журнала приведены различные выдержки из общей печати, из которых сейчас видно, что действительно опасность назревает. Приведем тут два примера:

„При посещении мной на этой неделе завода Eynsham д-р Owen напыщенно пояснял: „Имеется полное основание ожидать, что мы без всякой премии сможем уплачивать сельскому хозяину, по крайней мере, 46 sh. за каждую тонну свеклы и получать при этом еще прибыль".

„Сельские хозяева не могли бы ничего лучшего делать, как направлять заводоуправления в Agricultural Institute в Oxdorf'e, раньше, чем согласиться на какое либо дальнейшее понижение цены за свеклу".

Каждый специалист охотно приветствовал бы новый способ работы, ведущий к понижению расходов по производству и облегчающий вместе с тем отмену оспариваемых субсидий. Но подобного рода возбуждение всеобщей тревоги по поводу изобретения или улучшения, которое еще ничем не доказало, что оно хорошо, то-есть, что оно годно или экономно, это значит только становиться помехой и создавать затруднения для всех работающих ныне в подобном деле.

До сего времени в Германии вообще нет спора о названном здесь новом способе работы. Но при расхождении мнений в подобных случаях имеется там к услугам большое преимущество, какового в английской сахарной промышленности еще нет: речь идет об Институте сахарной промышленности.

Если бы в Англии имелось такое учреждение, то решение вопроса было бы просто и втечение одной кампании можно было бы установить годность или негодность способа, вызывающего теперь одновременно и сомнения, и обвинения.

Мнения специалистов о новом „Оксфордском" способе сушки и переработки свеклы, в свою очередь являющемся некоторым изменением такого же итальянского способа De-Vecchis'a, нашло себе отражение в вышеприведенных выдержках из иностранной печати. В результате пятилетних опытных работ в Италии и четырехлетних—в Англии, на каковые (английские работы) английское правительство не жалело ни денег, ни другой помощи, очень характерен поставленный теперь Clifford'ом вопрос: годен ли этот способ или негоден; чем конкретно выражается экономность работы по этому способу по сравнению со „старым"?

Трудно согласиться с мнением Clifford'a, что ответ на этот вопрос в окончательной форме может дать Институт сахарной промышленности, проработавший на этом способе втечение одной кампании.

Если результаты работ по этому способу втечение ряда лет в Италии и в Англии считать ничего или мало говорящими, то более или менее верные выводы о нем, как с технической, так и с экономической стороны могут быть получены после работы под непосредственным руководительством Института сахарной промышлености втечение по крайней мере одного годового периода, в специальном сахарном заводе, приспособленном для переработки сушеной свеклы и по меньшей мере двух к нему прикрепленных сушильных станций (или „свекловичных баз"), вполне оборудованных для приготовления сырья (сушеной стружки) и расположенных каждая отдельно и вдали от завода, помимо еще одной—третьей—сушильной станции при самом заводе.

Лишь при такой пробной работе, которая должна быть проведена при условиях возможно близких к нормальной работе „комбината в целом", мы получим более или менее верные результаты.

Подробное ведение учета расходов в каждой из частей комбината (центральный завод, сушильная станция—у завода, сушильные станции—вдали от завода, каждая в отдельности и т. д.) укажет нам влияние отдельных факторов на повышение или понижение стоимости продукции.

С полученными при таких условиях результатами нам станет совершенно ясно, поведет ли нас новый способ к революции и перевороту в сахарной промышленности или ему нужны еще кое какие подготовки.

(Получена редакцией 10 октября 1928 г.)

Химические анализы вод, вращавшихся в Н-ском рафинадном заводе во время производства 1925-26 г.

М. Р. Котляренко.

В № 9 „Бюллетеня Сахаротреста" за 1928 г. помещена статья Я. П. Калашникова „Анализы производственных вод на рафинадных заводах и выводы из них", и, далее, второй заголовок, напечатанный мелким шрифтом: „Какую воду употребляют рафинадные заводы для производственных целей".

Тема, затрагиваемая Я. П. Калашниковым, чрезвычайно важна, но, к сожалению, автор статьи останавливает максимум своего внимания на анализах поступающих в производство вод, то есть на анализах вод открытых водоемов и артезианских колодцев. Анализы „производственных вод", вращающихся в верстате, представлены немногочисленными данными. Между тем, надо полагать, что анализы вод, вращающихся в верстате, должны особенно привлекать внимание сахаротехников, поскольку упоминаемые воды представляют буквально aquae incognitae.

В настоящей работе предлагаются вниманию произведенные нами химические анализы вод, вращавшихся в Н-ском рафинадном заводе во время производства 1925-26 г. Анализы вод захватывают период работы завода с 26 января 1926 г. по 6 апреля 1926 г.

Завод пользуется водою из реки Х. Химические анализы воды р. Х за указанный период времени дают следующие колебания:

Таблица 1.

Время взятия пробы	26/I—26	13/II	27/II	14/III	30/III	Примечание
Место взятия пробы	У в с а	с ы в а ю	щ е й т р	у б ы		
t^0 воды	4°	4°	4°	4,8°	5,1°	
Цвет	слегка серо-ватый	тоже	тоже	серовато-желтый	тоже	
Прозрачность	слегка опалесцирует	„	„	слегка мутная	сильно мутная	
Осадок	нет	нет	нет	небольшой	значительн.	
Запах	„	„	„	нет	нет	
Реакция	слабо щелочная	тоже	тоже	тоже	тоже	
NH_3	0,05 мгр.	0,05 мгр.	0,05 мгр.	0,25 мгр.	0,5 мгр.	Pro
HNO_2	нет	нет	нет	слабые следы	0,015 мгр.	centi
HNO_3	слабые следы	слабые следы	слабые следы	следы	следы	
HCl	9 мгр.	10 мгр.	12 мгр.	10 мгр.	16 мгр.	
H_3PO_4	н	е	т			
H_2SO_4	с	л	е	д	ы	
Fe	н е з н а ч и т е л ь н ы е с л е д ы					
H_2S свободный	нет	нет	нет	нет	нет	
„ связанный	„	„	„	„	„	
Окисляемость в мгр. кислорода на 1 литр	10,7	11,2	14,8	19,3	25,6	
Жесткость в немецк. ^{0} (по Warth-Pfeiffer-Silber)	9,28 (A=2,1)	10,04 (A=2,4)	10,02 (A=2,3)	11,02 (A=3,3)	10,08 (A=2,6)	
Проба Tumm'a (на загнивание)	отрицательная	тоже	тоже	положительная на 7 день при темп. =26°	положительная на 6 день при темп. =26°	
Проба на $C_{12}H_{22}O_{11}$ с α-naphtol	о т р и ц а т е л ь н а я					

Рассматривая приведенные анализы, мы видим, что некоторые химические ингредиенты, растворенные в воде, увеличиваются в количестве параллельно ходу весны. Увеличивается содержание NH_3, HNO_2 и HNO_3, HCl (в небольшой степени); окисляемость довольно резко возрастает. Вода речная с накоплением значительного количества органических веществ обнаруживает способность к загниванию. Свободный и связанный H_2S отсутствует.

Холодная вода из реки X накачивалась насосом на „башню“ в 3 бака, соединенные между собой. Башенная холодная вода, в общем, имела тот же состав, что и вода, взятая непосредственно из реки. Но все же окисляемость ее была несколько повышенной по сравнению с речной водой. Это повышение (незначительное) оскисляемости можно объяснить тем, что баки являлись на короткое время отстойниками.

Холодная башенная вода расходилась по заводу для различных целей. Одним из главных ее назначений было конденсирование пара (каскадные конденсаторы) различных паровых аппаратов и машин. Часть конденсатов поступала в паровичную в так называемый „барометрический ящик“. Из барометрического ящика вода с температурой 10^0—46^0 накачивалась на башню в бак для „горячей“ воды. Анализы горячей башенной воды (пробы брались непосредственно из бака) имеют следующие колебания (см. табл. 2 стр. 347).

Рассматривая таблицу 2, мы обнаруживаем, что количество растворенных в воде химических соединений также, в общем, изменяется в сторону увеличения с наступлением теплых весенних дней. Это происходило от того, что речной планктон (микро-флора-фауна) с наступлением потепления увеличивался количественно, точно так же, как увеличивался и „ложный“ планктон (мертвые обрывки и остатки животных и растений). Эти два планктона, попадая в благоприятные температурные условия на заводе, и вызывали увеличение в воде количества NH_3, HNO_2, HNO_3, окисляемости. Речной планктон быстро размножался, а ложный претерпевал разложение. Благодаря жизнедеятельности полисапробов (Sapros—гнилой), вода загнивала, и, в частности, Beggiatoa Tiothrix (alba, leptomitiformis, arachnoidea) сапрофитируя на мертвом планктоне,—давала свободный H_2S или же, как явление вторичное, связанный H_2S (меркаптаны).

Но полисапробы устраивали себе „весну“ и в холодное время. Дело в том, что бак для горячей воды чистился по принципу „симптоматичности“: если вода загнивала, издавала неприятный запах, которого уже нельзя было не заметить,—то это и было сигналом для чистки бака. Воду из бака удаляли и счищали бентос (животно-растительный ил, осадок, налеты на стенках) до следующего загнивания воды. Анализы под числами 10/II и 17/III в приводимой таблице 2 отмечают моменты чистки бака.

От этих моментов ясно видно наростание NH_3, HNO_2, окисляемости. Проба Tumm'a дает положительный результат в более короткий срок. Спустя некоторое время после чистки бака, появляется H_2S, отсутствовавший раньше.

Аммиачные соединения в небольших количествах могут встречаться в самых чистых водах, например, ключевых. Но если вместе с аммиачными соединениями вода содержит также и азотистые (HNO_2, HNO_3), то это считается признаком несомненного загрязнения воды разлагающимися азотными органическими соединениями, при чем разложение последних представляет собой не только чисто химический процесс окисления на счет кислорода воздуха и кислорода, растворенного в воде, но и процесс биологический, совершающийся вследствие жизнедеятельности нитрифицирующих и денитрифицирующих микроорганизмов. Наростание NH_3 и HNO_2 от моментов чистки бака необходимо объяснить деятельностью соответствующей микрофлоры.

Вода не имеет дурного запаха после чистки бака, но запах, спустя некоторое время, появляется. Осадок увеличивается также. Реакция воды все время одна и та же, слабо щелочная. Хлориды имеют небольшие колебания. Сернокислые соединения остаются в том же количестве. Содержание Fe

Таблица 2.

Время взятия пробы	29/I—26	4/II	10/II	16/II	22/II	1/III	5/III	10/III	17/III	23/III	1/IV—26	Примечание
Темпер. воды	46°	32,5°	38°	45°	43°	44°	38°	46°	45°	41,5°	40°	
Цвет	серват.	серват.	бесцветн.	бесцветн.	слегка серват.	серват.	серват.	серват.	серват.	желтов.-серая	желто-серая	
Прозрачность	мутная	мутная	опалесцирует		мутная	мутная	мутная	мутная	сильно мутная			
Осадок	большой хлопьевидн.		небольш. землист.		большой хлопьевидный				значител. хлопьев.	большой землистый и хлопьевидный		
Запах	неприятный		нет	нет	незначит. неприятн.		неприятный		нет	неприятный		
Реакция	с	л	а	б	о		щ е л о		ч н а я			
NH_3	0,5 мгр.	0,5 мгр.	0,5 мгр.	0,25 мгр.	0,5 мгр.	0,75 мгр.	0,5 мгр.	0,75 мгр.	0,05 мгр.	0,5 мгр.	0,75 мгр.	Procenti
HNO_2	0,05 мгр.	0,05 мгр.	следы мгр.	следы мгр.	0,015 мгр.	0,015 мгр.	0,025 мгр.	0,05 мгр.	0,015 мгр.	0,05 мгр.	0,1 мгр.	
HNO_3	значительн. следы		следы	значител. следы	значительные следы				следы	значительн. количест.		
HCl	10 мгр.	10 мгр.	8 мгр.	12 мгр.	8 мгр.	10 мгр.	10 мгр.	10 мгр.	10 мгр.	9 мгр.	12 мгр.	
H_2SO_4	с			л			е		д		ы	
H_3PO_4	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	
Fe	з н а ч и т е л ь н ы е							с	л е д ы			
H_2S свободный	имеется	имеется	нет	нет	нет	нет	имеется	имеется	нет	имеется	имеется	
„ связанный	„	„	„	„	имеется	имеется	нет	нет	„	„	„	
Окисляемость в мгр. кислорода на 1 литр.	32,4	31,8	10,3	14,6	25,7	21,2	14,0	35,1	21,5	35,0	42,8	
Общая жестк. в немец.°	4,2	4,1	5,2	4,3	4,0	6,02	4,2	4,2	4,0	5,1	4,1	
Проба Tumm'a на загнивание	положительная в момент взятия пробы		отрицат	ельная	положительная на 6 день	положительная на 2 день	положительная на 3 день	положит. в момент взятия пробы	положит. на 4 день	положительная на 1 день		При 26°
Проба на $C_{12}H_{22}O_{11}$ с α-naphtol	о	т	р	и	ц	а	т е	л ь	н а	я		

в воде немного возрастает по сравнению с содержанием его в речной воде (соприкосновение речной подогреваемой воды с железной коммуникацией). Содержание солей Ca и Mg (общая жесткость) претерпевает некоторые колебания. Это происходило от того, что в разные моменты в холодную воду, конденсировавшую пар, поступало большее или же меньшее количество отработанного пара.

Вода из бака для горячей воды шла в подогреватели (2). Отсюда часть ее уходила на фильтрацию через костяноугольный фильтр. Фильтров было два. Они работали попеременно; продолжительность работы фильтра в среднем 10—12 дней. Фильтрованная вода шла на питание паровых котлов и частично в клеровочную станцию (иногда ее не хватало). Другая часть горячей воды не фильтровалась и поступала в курбаки для мойки форм головного, кускового и марсельского отделений и для других целей.

Ниже приводятся анализы горячей воды, профильтрованной через костяноугольный фильтр (см. табл. 3, стр. 349). Пробы отбирались внизу фильтра.

Из приводимой таблицы 3 можно судить о работе костяноугольных фильтров, через которые фильтровалась вода.

Сравнивая результаты анализов воды до фильтрации и после фильтрации (табл. 2 и 3), мы видим, что крупка не адсорбировала солей, растворенных в фильтровавшейся воде. Количество солей Ca и Mg (жесткость), количество сернокислых и хлористых—остается одинаковым. Реакция воды не изменяется. В некоторые моменты (10/II и 10/III) появлялось в воде после фильтрации повышенное содержание Fe, H_2S, свободный и связанный крупкой, не задерживается.

Содержание в воде аммиачных и азотистокислых солей возрастает в зависимости от срока работы фильтра. На 9—10 день его работы количество NH_3 и HNO_2 в фильтрованной воде значительно увеличивается. Это можно объяснить гнилостными процессами вверху фильтра, где собирается значительный слой бывших в воде и отфильтровавшихся механических примесей. Благодаря высокой температуре, довольно быстро происходило загнивание отфильтрованных примесей. Разлагавшиеся органические азотсодержащие вещества и давали NH_3, HNO_2 (HNO_3). Последние соединения вымывались поступавшей водой.

Окисляемость в первые дни работы фильтра была в профильтрованной воде меньшей, чем в нефильтрованной, так как фильтр задерживал вверху ложный и отчасти истинный планктон. На 3—4 день работы фильтра начиналось загнивание отфильтрованных механических примесей,—окисляемость увеличивалась и превосходила окисляемость нефильтрованной воды.

Последнее обстоятельство указывает на то, что костяноугольный фильтр, очищавший воду от механических примесей, нельзя оставлять в работе дольше 4 дней [1]). Иначе происходит неизбежно загнивание отфильтрованных масс и в сущности мы будем иметь воду после фильтрации с бо́льшим плотным остатком (по весу), чем до фильтрации. Наростание от 1 дня работы фильтра аммиачных и азотистокислых солей подтверждает вышесказанное.

Нефильтрованная подогретая вода поступала в курбаки для мойки форм в головное, кусковое, марсельское отделение и для других целей. Ниже приводятся анализы формбачных и других вод.

Из таблицы 4 (стр. 350) мы видим, что вода, уже загнившая или же с большей склонностью к загниванию (анализы ее приведены в табл. 2), растворяя сахар, быстро накапливает значительные количества аммиачных и азотистокислых соединений. $C_{12}H_{22}O_{11}$ прекрасный питательный материал для

---

[1]) Продолжительность работы водяных костяноугольных фильтров является функцией ряда факторов, в том числе—состава воды, скорости и температурных условий фильтрации. Высказываемое автором положение не может быть поэтому обобщено. *Ред.*

Таблица 3.

Время взятия пробы	29/I—26	4/II	10/II	16/II	22/II	1/III	5/III	10/III	17/III	23/III	1/IV-26 г.	Примечание
Фильтр работает	9 день	3 день	9 день	4 день	10 день	6 день	10 день	3 день	10 день	4 день	2 день	
Темпер. воды	41°	38,5°	45°	39,5°	44,°	46°	41°	44,5°	43°	40,5°	42°	
Цвет	слегка сероват.	бес	цветная	бесцветн.	едва сероватая	бесцветн.	едва сероватая	бесцветн.	ветн.	слегка сероватая	сероватая	
Прозрачность	опалесцирует	прозрачная			слегка мутная	опалесцирует	слегка мутная	опалесцирует	прозрачн.	опалесцирует	слегка мутная	
Осадок	небольш.	землистый	нет	нет	небольш.	землист.	небольш. землист.	нет	нет	небольш.	землист.	
Запах	слегка неприятный	нет	„	„	слегка	неприятн.	неприятн.		„	слегка неприятный		
Реакция	с	л	а	б	о	щ	е	л	о	чная		
NH_3	0,75 мгр.	0,6 мгр.	0,05 мгр.	0,4 мгр.	0,8 мгр.	0,6 мгр.	0,75 мгр.	0,8 мгр.	0,1 мгр.	0,6 мгр.	0,9 мгр.	Procenti
HNO_2	0,1 мгр.	0,05 мгр.	0,025 мгр.	0,015 мгр.	0,05 мгр.	0,025 мгр.	0,05 мгр.	0,1 мгр.	0,05 мгр.	0,1 мгр.	0,15 мгр.	
HNO_3	значит.	следы	следы	значительные			следы	следы	следы	значител.	следы	
HCl	10 мгр.	10 мгр.	8 мгр.	11 мгр.	8 мгр.	10 мгр.	10 мгр.	10 мгр.	10 мгр.	10 мгр.	12 мгр.	
H_2SO_4	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	следы	
H_3PO_4	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„	
Fe	значит.	следы	значит. количест.	значительные			следы	значител. количест.	значительн.		следы	
H_2S свободный	имеется		нет	нет	нет	нет	имеется		нет	имеется		
„ связанный	имеется		„	„	имеется		нет	нет	„	имеется		
Окисляемость в мгр. кислорода на 1 литр	40,0	26,0	9,0	17,3	41,2	23,8	24,6	20,4	16,2	30,0	36,4	
Общая жесткость в нем.°	2,2	4,1	5,1	4,3	4,0	6,1	4,3	4,4	4,0	5,2	4,4	
Проба на $C_{12}H_{22}O_{11}$ с α-naphtol	о	т	р	и	ц	и	т	е	ль	на	я	
Проба Tumm'a на загнивание	положи на 2 день	тельная на 3 день	отрицате	льная	положи на 6 день	ожи на 4 день	тельная на 4 день	ьная на 2 день	отрицательная	положи на 3 день	тельная на 2 день	При 26°

Таблица 4.

Средние данные	6 анализов	4 анализов	2 анализов	3 анализов	2 анализов	2 анализов	Примечание
Место взятия пробы	1 и 2-я формбачная вода (головная)	1 формбачная кусковая	2 формбачн. кусковая	формбачная из марсельск. отделения	бак улавливателя сахарной пыли в распиловочном оте.	бак у мешалок для сливания грязной сладкой воды	
Температура . .	15⁰—31,5⁰	0⁰—28⁰	18⁰—27⁰	28⁰—41⁰	26⁰—28⁰	25⁰—27⁰	
Цвет	серая	серая	серо-черная	черно-серая	серая	черная	
Прозрачность . .	мутная	мутная	сильно мутн.	сильно мутн.	мутная	сильно мутная	
Осадок	значительный хлопьевидный		большой хлопьевидный		значительный хлопьевидный	огромный землист. и хлопьев.	
Запах	нет; неприятн.	нет; неприятн.	неприятный	нет; неприятн.	нет; неприятн.	неприятоый	
Реакция	слабо-щелочн.; кислая	слабо-щелочн.; кислая	кислая	кислая	слабо-щелочн.; кислая	кислая	
NH_3	0,75—1,0 мгр.	0,5—0,75 мгр.	1,0—2,0 мгр.	1,0—2,0 мгр.	0,5 - 1,0 мгр.	2,0—5,0 мгр.	Pro centi
HNO_2	0,025—0,05 мгр.	0,05 мгр.	0,1 мгр.	0,075 мгр.	0,025 мгр.	0,1 мгр.	
HNO_3	значит. следы	следы	значит. следы	значит. следы	следы	значит. колич.	
HCl	14—20	14—20	20—26	20—22	12—16	28—35	
H_2SO_4	следы	следы	следы	следы	следы	следы	
Fe	з н а ч и т е л ь н ы е				с л е д ы		
H_2S свободный .	нет; имеется	нет; имеется	имеется	нет; имеется	нет; имеется	имеется	
„ связанный .	имеется	имеется	„	„	имееся	„	
Окисляемость в мгр. кислорода на 1 литр . .	—	—	—	—	—	—	Окисляемость в присутствии большого колич. $C_{12}H_{22}O_{11}$ дает мало вероятные результаты.
Жесткость общая в нем. ⁰ (по W.P.S.)	10,3—12,32	0,52—12,04	22—38,04	15,4—21,8	10,2—14,3	26,4—48,5	
Проба Tumm'a . . (на загнивание)	полож. на 2 день положительн. в момент взятия пробы	то же	положительн. в момент взятия пробы	положительн. на 3 день— полож. в момент взятия пробы	положительн. на 4 день	положительн. в момент взятия пробы	при T⁰=26⁰.

микро-флоры-фауны. Хлориды увеличиваются в количестве. Жесткость сильно возрастает. Увеличение жесткости и хлористых соединений можно объяснить тем, что в формбачные воды попадала грязь с пола завода (с формами) или же оттуда—грязная вода. Например, 2 формбачная кусковая вода, это вода из приемника для разлитой на пол воды кускового отделения. Бак у мешалок служил для сливания сладкой воды, собранной при мытье полов завода.

Итак, мы видим, что завод работал или на загнившей воде или же на воде, склонной к скорому загниванию.

Какие же меры предпринимала администрация завода, чтобы предотвратить порчу вод? Мы бы сказали: никаких. Дело в том, что баки и курбаки для воды (и сиропов) дезинфецировались только тогда, когда ясно издавали зловоние, а коммуникация не дезинфецировалась вовсе. Но такая дезинфекция являлась уже post factum. Само собой понятно, что крайне необходимо водяную коммуникацию и различного рода вместилища для воды содержать в должной чистоте и не допускать до загнивания воды.

В качестве бактерицидного агента на заводе применялся исключительно формалин. Применение его было курьезным. Даем иллюстрацию: во время нашей смены (в феврале месяце) приходит в лабораторию староста станции фильтров и просит в ведро воды $1^1/_2$ стакана формалина. Его спрашивают, что он намерен дезинфецировать. Оказывается—завонявшую крупку в головном фильтре. Мы пошли вместе с ним. Староста открыл верхний люк и вылил $1^1/_2$ стакана формалива (в ведре воды) в фильтр, загруженный около 400 пудами крупки. Конечно, бактерицидные свойства формалина вглубь далеко не распространились; крупка продезенфецировалась не больше в глубину, как на 1 метр.

Курбаки и баки дезинфецировались разбрызгиванием раствора формалина ($1^1/_2$ стакана на ведро воды) посредством „веника".

Ясно, что подобные дезинфекции—паллиативы. К тому же продажный 40% формалин (HCHO) от долгого стояния в лаборатории при высокой температуре (t^0 воздуха лаборатории = 26°) уплотнялся в изомер в виде большего объемистого белого осадка. Так что фактически для дезинфецирующих растворов употреблялся не 40% формалин, а более слабый.

H_2S нас интересовал особенно. Открывался H_2S при помощи бумажек, смоченных в растворах $AgNO_3$ и $Pb(CH_3COO)_2$, нитропруссидом Na и новыми очень чувствительными реакциями: Carot-Rolich (синтез Methylenblau при участии H_2S) и Spitta-Weldert'a (обесцвечивание Methylenblau предполагаемым H_2S). К сожалению, по недостатку времени, не мог быть применен метод Bonjan'a (количественный).

В связи с довольно часто наблюдавшимся при анализах воды присутствием свободного H_2S, было сделано априорное предположение, что H_2S, представляющий по своим химическим свойствах слабую кислоту, будет инвертировать сахар. Поставленные опыты это предположение подтвердили.

(Получена редакцией 27 ноября 1928 г.)

Опыты с непрерывной диффузией на Красноармейском сахарном заводе.

Инж.-техн. А. П. Соколов.

Еще в прошлом году (см. Н. З. за 1928 г., т. V, стр. 279) был установлен аппарат непрерывной диффузии моей системы на Красноармейском сахарном заводе. Произвести опыты в прошлом году из-за опоздания не удалось, была сделана лишь кратковременная проба аппарата.

В производство 1928/29 года предстояло лучше приспособить аппарат, наладить работу и произвести испытание с возможной полнотой. К сожалению, Красноармейский сахарный завод в истекшем году имел очень крупную перестройку, сильно запоздал с началом производства, работал с некоторыми осложнениями не совсем спокойно. Технический персонал был крайне утомлен перестройкой и производством.

Во время перестройки мой аппарат был сдвинут в сторону, была разобрана коммуникация; требовалось произвести установку заново и почти заново сделать всю коммуникацию. Кроме того, были сделаны изменения и исправления в конструкции некоторых деталей и приспособлений.

Дело тормозилось недостатком рабочих и тем, что необходимо было всем руководить мне самому лично. За производство все время заводу требовалось что нибудь или доделывать, или исправлять. Механик завода и его помощники целиком заняты текущей работой завода. Будучи занят в Киеве, я мог бывать на заводе лишь наездами.

Работы по установке и сборке были закончены лишь в начале января. Была сделана проба, оказавшаяся достаточно удачной. Нужно было еще поставить в ловушку более мелкое сито и в загрузочной трубе улучшить конструкцию проталкивающего прибора. При новом приезде на завод (25 января) удалось уже все привести в порядок и начать опыты. Аппарат работал 28-го янв., 2-го февр., 3-го, 4-го, 6-го, 8-го и 9-го. Аппарат загружался, опоражнивался, несколько раз оставался загруженным на ночь в бездействии.

Не мало было хлопот и задержки из-за электромотора. Имевшийся случайно в заводе электромотор был слаб, а другой электромотор, доставленный мной из Киева, хотя и был немного посильнее, но не был в исправности и временами приходилось останавливать работу.

К неполадкам конструктивного характера нужно отнести узкую загрузочную трубу, всего лишь 200 мм. диаметром вверху, и слабость привода к центральному валу, где иногда скользил приводной ремень по малому шкиву (ремень был шириной $2^1/_4$",—шкив в 150 мм.). К сожалению переделать трубу не было возможности, а привод несколько улучшили, поставив натяжной ролик.

Порядок пуска и работы аппарата были следующие. В аппарат набиралось некоторое количество горячей воды, после чего пускалось в ход „движение" и начиналась загрузка. Стружка подвозилась на особой тележке и забрасывалась в приемную воронку от руки вилами, сюда же в начале давалось еще некоторое количество воды. Внизу горизонтальным шнеком стружка выдавливалась в диффузор, где захватывалась крыльями вертикального вала и постепенно поднималась вверх. В нижней части диффузора имеются сита, через которые особым образом циркулирует сок. Рабочая вода подается сверху, жом выходит через верх. После загрузки, примерно 500 кгр., пускался в ход насос и в загрузочную воронку давался вместо воды уже „сок". Через некоторое время сок давался и на мерники.

Высолаженная стружка в верхней части подхватывалась крыльями другого вала с более быстрым вращением и выбрасывалась наружу в кольцевой желоб, где граблями, вращающимися на валу на подобие карусели, сбрасывалась в отводной желоб. Жом можно было получать совершенно без „жомо-

вой воды“ даже с некоторым прессованием, однако воды давалось в аппарат с некоторым излишком, чтобы облегчить отвод жома в спускном желобе.

Вода на диффузию бралась барометрическая из заводского сборника. Сюда же была подведена и более горячая аммиачная, чтобы путем смешения достичь определенной температуры. Однако, пользоваться горячей водой не пришлось из-за слабости напора.

В начале при предварительных опытах внимание было фиксировано, главным образом, на механических функциях аппарата. Количество загружаемой стружки определялось приблизительно по объему, откачка сока регулировалась также приблизительно по толщине струи, в количестве от 15 до 20 литров в минуту. Время от времени брались пробы сока и жома, для того чтобы ориентироваться в работе. За этот период работа может быть охарактеризована следующей выпиской из химического журнала завода:

28-го	янв.	Сок	Бр.	9,9	жом	—		
„	„	„	„	8,5	„	0,32		
2-го	февр.	„	„	8,9	„	0,05		
„	„	„	„	10,6	„	0,06		
„	„	„	„	12,7	„	0,98;	вода	0,93
3-го	„	„	„	11,3	„	—	„	—
4-го	„	„	„	8,9	Откачка сока			
„	„	„	„	11,5	предыд. дня			
„	„	„	„	12,0	жом	0,32	вода	0,13
„	„	„	„	14,4	„	0,52	„	0,17
„	„	„	„	14,7	„	1,22	„	0,72
„	„	„	„	12,0	„	1,86	„	1,80
„	„	„	„	11,4	„	0,94	„	0,39
6-го	„	„	„	**14,7**	„	**0,32**	„	**0,19**
„	„	„	„	**14,8**	„	**0,15**	„	**0,07**
„	„	„	„	12,3	„	0,55	„	0,36
„	„	„	„	15,0	„	0,71	„	0,61
„	„	„	„	14,2	„	2,33	„	1,86
8-го	„	„	пробы не брались.					
9-го	„	„	утром Бр. 11,5; 11,5; 12,6; 13,3; 12,7; 12,3.					

Предварительные опыты, хотя и были немногочисленны, но все-таки они показали, что аппарат действует и работа его удовлетворительна; удалось также попутно выявить приемы работы. В виду того, что до конца производства оставалось лишь несколько дней, необходимо было торопиться с формальным испытанием аппарата, которое было назначено на 8-е и 9-е февраля.

Приведенные выше цифры показывают, что высказываемое многими сомнение о возможности произвести истощение стружки в одном аппарате при сравнительно малом столбе около 5 метров было неосновательно. Стружка может быть истощена до крайнего предела. Высокое содержание сахара в жоме в некоторых пробах объясняется тем, что не было урегулировано нагревание. Вода на диффузию временами поступала совершенно холодная, а прогрев стружки делается лишь в нижней части аппарата. При неудачных приемах работы, при недосмотре, проскакивали слои непрогретой стружки, которые таким образом уже не могли быть высолажены как следует. На это затем было обращено внимание. Кроме того, как уже указано, нельзя было регулировать смешением температуру воды на диффузию; следовало бы здесь поставить отдельный нагреватель.

Испытание предполагалось, как отмечено, начать 8-го февраля, на это число были вызваны представители Киевского Отделения Сахаротреста. 7-го февраля аппарат был опорожнен; был открыт люк, вынут горизонтальный шнек, открыта ловушка. Все было осмотрено, проверен насос и проч. Оказалось все в порядке; лишь в одном месте внутри обломился шуруп (очевидно, был надломлен раньше), прикрепляющий сито к корпусу. Исправление этого

маленького дефекта, к сожалению, заняло много времени, так как поставить новый шуруп в тесном месте вследствие малых размеров аппарата было очень трудно. Сита оказались совершенно чистыми; ловушка тоже прекрасно выполняла свою роль.

По некоторым посторонним причинам аппарат был пущен в ход лишь к вечеру, часов около 6; при чем решено было произвести пока демонстративный опыт; аппарат был загружен, начал выходить жом, сок подавался на мерники и т. д. В загруженном виде аппарат был оставлен до утра.

Утром 9-го произошла задержка вновь из-за неисправности амперметра. Аппарат был пущен в ход около часу дня, оставаясь в бездействии свыше 12 часов. Перед новой загрузкой стружки предварительно скачивался старый сок, чтобы освежить аппарат. Аппарат работал до $4^1/_2$ ч. вечера, когда приступили к формальному испытанию аппарата.

В испытании участвовали инженеры КОС'а А. И. Щепетильников и П. Г. Галабутский, старший химик завода В. М. Бондаренко. Присутствовали при опыте директор комбината М. П. Панасюк и директор завода И. З. Назаров и др. сотрудники завода и рабочие.

Опыт начался в 4^3 ч.; в начале было загружено 10 фунт. красных бураков. Стружка взвешивалась в мешках, сок также взвешивался; предполагалось вести работу при откачке в 110%, однако это не вышло: в первую половину опыта снято сока 107%, а во вторую совершенно случайно, благодаря какой то ошибке, 121%. Брались пробы стружки, жома и сока; замерялись температуры.

К сожалению, во время опыта были задержки из за недостатка стружки и по другим причинам.

В 16 ч. 45 м. началась загрузка взвешенной стружки.
„ 17 „ остановка из-за недостатка стружки на 15 мин.
„ 17 „ 35 „ то же—на 12 мин.
„ 17 „ 52 „ остановка из-за бурачнного колеса на 37 мин.

За этот период загружено 988 кгр. стружки, сока получено 1058 кгр., т. е. 107,09%.

Брикс сока 14,4; *Жом* 0,20; *Дб.* — 85,1.

В 18 ч. 19 м. загрузка возобновилась.
„ 18 ч 50 „ скольжение ремня—6 мин. (дана канифоль).
„ 19 „ 35 „ обрыв ремня—15 мин.
„ 20 „ 40 „ перерыв в выходе жома.
„ 20 „ 55 „ жом пошел вновь.
„ 21 „ — „ пойман красный бурак.
„ 21 „ 15 „ аппарат был остановлен.

За вторую половину загружено стружки 1379 кгр.; получено сока 1671 кгр.; откачка 121,17%.

Брикс сока 14,5; *Жом* 0,25; *Дб.* — 84,9.

За весь опыт загружено 2367 кгр.; сока—2729 кгр., или 115,29%.

Брикс сока 14,45; *Жом* 0,14; *Дб.* — 85,0.

Проба, взятая в конце опыта:

Брикс 15,4; *Жом* 0,37; *Дб.* — 84,8.

Температуры записывались каждые 15 мин.

В среднем получилось:

Стружка	(от 2° до 12°)	— 9,1°
Вода на диффузию	(„ 25° „ 61°)	—35,9°
Сок на мерниках	(„ 41° „ 63°)	—52,2°
Сок на загруз. воронку	(„ 41° „ 63°)	—52,2°
Сок после калоризатора	(„ 64° „ 105°)	—86,9°
В нижней части диффузора	(„ 55° „ 64°)	—59,5°

Работа шла при сравнительно низких температурах: вода около 36°, а самая горячая часть аппарата имела всего лишь 59,5°, вместо 75—80°. Управление нагреванием было не вполне упорядочено, тем более, что калоризатор был мал и нельзя было развить быстроту действий.

Вместимость аппарата оказалась равной 2367 кгр. стружки, при объеме аппарата в 3300 литров; коэффициент заполнения оказался 0,72. Объясняется это тем, что стружка внизу аппарата спрессовывается, сок частично выдавливается и далее стружка, повидимому, вновь уже не насыщалась жидкостью, так как жом выходил с повышенным содержанием сухих веществ около 8%, и процент жома получается около 62, при чем в аппарат давался даже небольшой избыток воды, и вода переливалась через верхний край аппарата, то есть прессования жома в выбрасывающем приборе не было.

Сок получался доброкачественностью около 85, то есть единицы на 2—3 ниже обычного. Это объясняется, во-первых, крайним истощением стружки, во-вторых, тем, что стружка, как указано, в нижней части прессуется, там выжимается „нормальный сок". Кроме того, сок в калоризаторе временами перегревался до 100°, мязга разваривалась и загрязняла сок, а в то же время стружка в диффузоре не нагревалась до надлежащей температуры. Более правильными приемами работы, вероятно, возможно исправить указанный недостаток; вместе с тем для правильной оценки нужно посмотреть, какая получается доброкачественность сока после его очистки. Было бы крайне интересно произвести пробу с обвариванием стружки, но вследствие малых размеров калоризатора от этого пришлось отказаться.

Чтобы закончить испытание, было потом продемонстрировано опоражнивание аппарата. Эта операция для большинства аппаратов непрерывного действия представляет большие трудности, иногда требующие чуть ли не разборки аппарата. Прежде чем выгрузить стружку, нужно ее, как полагается, высолодить. Высолаживание идет по нормальному пути: сверху дается вода, снизу отбирается сок, который подается на мерники. Высолаживание идет одинаково,—когда все крутится или все остановлено. Выгрузка может быть произведена прежде всего через боковой люк в нижней части аппарата, но с особенной простотой, с бо́льшим эффектом это делается так: горизонтальный шнек получает обратное движение (перекрещиванием ремня); к загрузочной воронке к отверстию сбоку присоединяется спускной желоб; в низ загрузочной трубы дается воздух от компрессора сернистой печи; в аппарат дается обычным порядком вода. При таком положении из загрузочной трубы начинает выбрасываться смесь воды и жома. Все действует по принципу „маммут-насоса". Через некоторое время в зависимости от количества вводимого воздуха (минут через 30—40) весь жом уже оказывается выброшенным, после чего нужно спустить лишь воду.

Далее, нужно отметить, аппарат проявил еще одно весьма важное свойство: аппарат можно оставлять загруженным в бездействии весьма продолжительное время. Несколько раз аппарат оставляли на ночь, на 10 и более часов. Потом работа возобновлялась без особых осложнений. Залегания стружки не происходило, циркуляция не нарушалась. Необходимо было только после остановки скачивать старый сок, чтобы устранить пенение сока. Вероятно можно устранить закисание сока дачей известкового молока.

Весь технический персонал завода, рабочие и даже служащие проявляли к аппарату и опытам большой интерес. Всех занимал прежде всего вопрос— будет ли аппарат действовать, будет ли выходить кверху жом, будет ли получаться сок?

Опыты блестяще показали, что аппарат действует.

При своих изысканиях для решения поставленной задачи я начал прежде всего с того, что изучил весь имеющийся по данному вопросу и доступный мне материал; выявил недостатки предложенных ранее способов, установил твердые принципы, коим должна удовлетворять непрерывная диффузия и

попытался создать конструкцию. Нужно было осуществить строгий противоток, осуществить нагревание стружки, осуществить отвод сока, чтобы сита не забивались. Теория требует движения стружки вверх, сока—вниз; стружка, теряя сахар, должна идти кверху; жидкость, насыщаясь сахаром и делаясь тяжелее, должна идти вниз. При таком положении смешивания соков не происходит даже при наличности вращающихся внутри аппарата крыльев, и только при таком положении можно получить максимум истощения стружки и максимум плотности сока.

Если, вообще говоря, удается создать конструкцию в полном соответствии с теорией, то качественный результат обеспечен. Однако, очень часто из-за невозможности создать конструкцию приходится поневоле от принципов отступать; в этом случае аппарат обязательно теряет в качестве своей работы.

Принимая во внимание все, что дали опыты, можно придти к следующим заключениям:

1) Механические функции аппарата вполне удовлетворительны: движение стружки, выход жома, циркуляция и откачка сока; короче: аппарат действует; оказалось лишь, что узка загрузочная труба и слаб привод к центральному валу.

Требуемая мощность ничтожна: 3—4 л. с.

2) С технической стороны опыты показали, что истощение стружки возможно до крайнего предела—0,15—0,20%, при содержании сухих веществ в жоме в 8%; есть полная возможность снизить откачку до теоретического минимума (увеличив нагрев, допустив большие потери); пониженная доброкачественность сока может быть исправлена более правильными приемами работы (меньшее высолаживание, более высокая температура, обваривание и пр.); кроме того, еще не выяснено, какова доброкачественность сока после его очистки.

3) Сита нисколько не забиваются.

4) Обслуживание аппарата очень просто, если механизировать загрузку (в нормальном аппарате иначе и не может быть).

5) Стружка залегает в аппарате плотнее, чем обыкновенно, заполнение 70—72%.

6) Жом имеет повышенное содержание сухих веществ до 8%, без специального отжимания. Возможно еще и прессование жома без какого либо количества диффузионных вод.

7) Без особого вреда аппарат может оставаться загруженным и будет действовать—залегания стружки не происходит.

8) Опоражнивание аппарата идет легко и быстро при помощи воздуха по способу „маммут-насоса“.

В заключение должен еще отметить, что налаживание всей работы требовало по разным причинам весьма большого напряжения энергии, потребовалось не мало труда. Несмотря на декреты и циркуляры о всемерном содействии и поддержке, изобретателю часто приходится туго, приходится тратить зря очень много труда и времени. Комиссия по изобретениям при КОС'е, в лице председателя и заместителя т. т. Королевича и Тихоненко, много посодействовала успеху данного дела. На заводе я встретил полное сочувствие и желание помочь делу со стороны директора комбината М. П. Панасюка, директора завода И. З. Назарова, механика Н. З. Швыдкого, химика В. М. Бондаренко и других сотрудников. Много старания проявили и рабочие, принимавшие участие в опытах, в особенности мои помощники-слесаря, т. т. Сергиенко и Андреев. Остаюсь весьма признателен всем; только при дружной работе в обстановке полного доброжелательства можно продвигать вперед столь трудное дело.

(Получена редакцией 23 февраля 1929 г.)

Опасная „Техника безопасности“.

Киевское Райбюро ИТС Союза Сахарников, ознакомившись с книгой инж.-техн. Н. И. Флоринского „Техника безопасности в свеклосахарном и сахаро-рафинадном производствах“, изданной в 1928 г., и заслушав доклад инж. Бенина, сделанный по поручению ячейки ИТС Украинского института сахарной промышленности по поводу вышеназванной книги—признает:

1. Большое число несчастных случаев, притом имеющее тенденцию к увеличению (в 1926/27 г.—791 случай, в 1927/28 г.—1225 случаев) говорит за то, что в области техники безопасности в сахарной промышленности не все благополучно.

2. Одним из мероприятий, которое может способствовать уменьшению несчастных случаев, является популяризация хотя бы элементарных правил техники безопасности среди работников сахарной промышленности.

3. Литература, касающаяся столь важного вопроса, связанного со здоровьем и жизнью рабочих, должна удовлетворять самым повышенным требованиям в смысле безупречной истинности и проработки материалов.

4. Рассмотренная книга инж. Флоринского не только не удовлетворяет указанным повышенным требованиям, но должна быть признана ниже всякой критики.

5. Для удобства рассмотрения книги инж. Флоринского, приведенный в ней материал может быть разбит на два раздела: а) Краткое описание процессов производства, б) Меры предосторожности против несчастных случаев, профессиональные заболевания и необходимая спецодежда для обслуживания отдельных станций.

Автор ввел описание производственных процессов с целью лучшего усвоения правил техники безопасности. С таким положением, конечно, можно согласиться, но только в том случае, если бы описание производственных процессов излагалось правильно. В противном случае получается только вред, так как следствием неправильного описания процессов производства являются и неправильные требования техники безопасности. К сожалению, первый раздел книги представляет набор фраз, совершенно неправильно объясняющих сущность производственных процессов. Вот примеры (стр. 6): „Необходимо также для безопасности работы, устраивать между наклонными стенками и транспортером горизонтальные площадки, *шириной 800 м.*[1]), на которые могли бы опираться ноги рабочих“. По отношению к мойке автор выставляет такие требования (стр. 9): „Мойка должна быть сконструирована закрытого типа...“, при чем под закрытой мойкой автор понимает такую мойку, верх которой был бы закрыт кожухом. В связи с этим становится совершенно непонятным, как производить удаление, скажем, планки, попавшей в мойку, и вообще следить за правильной работой мойки.

Глава „Диффузия“ написана крайне непродуманно, несмотря на то, что автором в списке использованных литературных источников указаны лучшие книги по сахарному производству, из которых вряд ли можно было бы почерпнуть тот материал, который приводится автором. Так, на стр. 11 пишется: „При гнилом и мерзлом бураке в батарее иногда развиваются газы, могущие, при соприкосновении с огнем, дать взрыв. При таких *соках* следует применять дезинфекцию соков, путем прибавления извести к сокам“. Таким образом, получается, что дезинфекция *соков* предотвратит образование газов на *диффузии*.

Стр. 11: „*При каком бы бураке* не работал завод, в верхних частях диффузоров и калоризаторов всегда можно ожидать скопление воздуха и газов, которые надлежит время от времени спускать через воздушные краники“. Несостоятельность подобного требования очевидна для всякого сахаротехника, знакомого с нормальной работой диффузионной батареи.

Дальше (стр. 12): „Необходимо, чтобы на нагнетательном виндфляше (воды на диффузию) имелись предохранительные клапаны, которые не позволят подняться давлению в батарее выше нормы, на которую рассчитана прочность батареи и ее крышек. Предохранительных клапанов следует иметь два, из коих один должен быть заключен в *футляр под замок*, чтобы нельзя было его перегружать добавочным грузом...“ При чтении этих строк невольно забываешь, о чем идет речь—о паровых ли котлах или о виндфляше для нагнетательной воды на диффузию. Но предположим, что на указанной виндфляше действительно надо ставить два предохранительных клапана (что, конечно, не требуется, так как таковые, обычно, устанавливаются на коммуникации около насоса), но тогда становится непонятным, почему такое предпочтение отдается этой виндфляше. Ведь на заводе имеются еще виндфляши: для сока 1-ой и 2-ой сатурации перед фильтр-прессами, для углекислого газа и т. д., где последствия от разрыва могут быть гораздо серьезнее, но об этих виндфляшах и о том, сколько на них надо ставить предохранительных клапанов, в книге ничего не говорится. Также вряд ли можно согласиться с предложением автора, что и „...вакуум-аппарат должен иметь предохратительный клапан“... (стр. 21).

Относительно чистки решоферов инж. Флоринский поучает (стр. 14): „Для чистки трубок вертикальных решоферов, надлежит на решофер делать переносный решетчатый настил с отверстиями против трубок и, в виду высоты и малого размера площадки, поручни, ограждающие площадку с 3-х сторон“. Несостоятельность такого требования очевидна, в особенности, для решоферов „Млошевского“.

О дефекации инж. Флоринский сообщает, что „нагретый сок смешивается с известковым молоком в 25° Bé в так называемых малаксерах, где сок перемешивается с известью и при этом она гасится“ (стр. 14).

---

[1]) Курсив везде наш.

На той же стр. 14 автор объясняет, что при высоте слоя сока в сатурационном котле не более 1,5 мт., общую высоту котла надлежит делать в 4 мт. „для того, чтобы при вскипании жидкости, в случаях перегрева, горячую жидкость не выбрасывало бы и не могло бы этим причинить ожоги рабочим". И только. Ну, а если в сатурационном котле нет поверхности нагрева, и, вообще, возможность вскипания в нем сока исключена, тогда выходит, по автору, нет надобности делать такого высокого надсокового пространства, ибо никаких других причин, кроме приведенной в цитате, не указано.

В главе „Фильтр-прессы" (стр. 18) указывается, что при выгрузке набранного фильтр-пресса *„грязь вываливается из салфеток"*. Кипятильник и нуль-корпус, по указаниям автора, одно и то же, что видно из следующего (стр. 19): „После III сатурации и фильтров сок..... поступает, в так называемый, *нуль-корпус или кипятильник*, где сок подвергается кипячению, а затем *засасывается* в систему выпарных аппаратов, состоящую из 3—5 корпусов". Еще более „ценные сведения" мы находим у автора относительно выварки выпарки, где пишется, что (стр. 20): „По окончании производства, а иногда, при плохой работе станции, и раньше, выпарная станция подвергается вываривanию."

Глава „Центрофуги", в отношении непродуманности приведенного в ней материала, весьма походит на главу „Диффузия". Так, заливка центрофуг водой производится, по Флоринскому, только с примесью ультрамарина (стр. 23), тогда как к этому способу прибегают на сахарных заводах весьма редко. Для того, чтобы в центрофугу никто не мог попасть, автор предписывает (стр. 23) „...вменить в обязанность старосте пробелки следить, чтобы загруженная и пускаемая в ход центрофуга была обязательно закрыта крышкой, которая раскрывалась бы только по остановке центрофуги..." и дальше: „Еще лучше, если будет устроено приспособление, автоматически запирающее крышку центрофуги при ее пуске и отпирающее ее только при остановке." Здесь, как видно, намечаются и „новые горизонты" . Возникает вопрос, как же тогда производить заливку центрофуги. На это автор отвечает (стр. 23): „При таком устройстве пробелку коновкой от руки придется заменить пробелкой через специальные трубопроводки, так установленные, чтобы не было ущерба для пробелки". Приведенные рассуждения автора, в условиях работы наших заводов, с вполне определенной аппаратурой, вряд ли имеют значение.

Дальше автор поучает (стр. 23): „Наполнение центрофуги утфелем должно производиться не выше нормы, установленной для данной системы и марки центрофуги, так как повышение нормы может вызвать разрыв барабана". Невольно возникает вопрос, что произойдет раньше— разрыв ли барабана или утфель попадет в кожух центрофуги, если набрать утфель выше нормы. Правда, относительно кожуха центрофуги у инж. Флоринского очевидно имеется „особое мнение", допускающее возможность работы центрофуги без кожуха, ибо в противном случае незачем было бы писать, что (стр. 23): „Центрофуги должны быть заключены в кожухи, закрывающие их целиком".

В отделе „Сахаро-рафинадное производство" пишется (стр. 26, 27), что после растворения сахарного песка в котле, сахарный раствор поступает на станцию „колеровка", назначение которой „заключается в том, что в сахарный раствор, нагретый до *кипения*, прибавляют несколько литров известкового молока и кипятят до *осветления*. Добавкой извести достигается следующий эффект: „Удаляется в осадок и пену большая часть несахара..." и т. д., и т. д.

Анекдотичны приводимые инж. Флоринским советы для рабочих на сушке, вроде (стр. 25): „После смены необходимо каждый раз принимать душ и отдельно мыть голову, так как сахарная пыль забивает волосы и, *если не мыть головы, они слипаются в грязный комок*..." Очень часто попадаются также неудачные формулировки, объясняющие сущность той или иной станции или приборов. Так например (стр. 6): *„Бурачной называется двухэтажное здание*, в верхнем этаже которого устроен помост..." (ст. 21): *„Кристаллизаторы - это огромные резервуары*, с полукруглым дном, снабженные мешалками" и т. д.

Кроме того, в книге Н. Флоринского можно констатировать целый ряд моментов, совершенно неосвещенных, мимо которых нельзя пройти при составлении книги по технике безопасности, как-то: не указаны места установки манометров, там, где они необходимы не только с точки зрения правильности выполнения технологических процессов, но также со стороны техники безопасности (фильтр-прессная станция и др.). Сернистой печи уделено очень мало внимания, тогда как установка последней в общем помещении нецелесообразна, и т. д., и т. д.

6. Основываясь на изложенном, Киевское Райбюро ИТС, сознавая необходимость издания популярной литературы по технике безопасности, все же решительно протестует против публикования книг, подобных книге инж. Н. И. Флоринского, напечатанной к тому же на прекрасной бумаге в количестве 3000 экземпляров, и выражает удивление, каким образом ЦБ ИТС Союза, редактировавшее работу инж. Флоринского, могло пропустить столь безграмотную книжку, а ЦК Союза рабочих-сахарников—издать ее.

Новое в литературе.

Технический лабораторный аппарат для испытания веществ, служащих для фильтрации и обесцвечивания. A. Linsbauer, J. Vasatko. Tsch. 1928, 25. Предлагаемый авторами аппарат состоит из фильтрационного приспособления *A*, к которому присоединен холодильник *B*. Между двумя тарелкообразными частями *a* и *b*, связанными шестью винтами *c*, находятся вкладные кружки *d*. Эти кружки могут быть различной толщины и различного внутреннего диаметра. Фильтрационный слой образуется на густом сите из жести *e*, на котором находится фильтрационное полотно, укрепленное между кружками. Механическая предварительная фильтрация происходит через полотно, натянутое на сито *f*. Для выпуска воздуха из аппарата служит кран *h*, с трубкой для выпуска части фильтруемой жидкости, что производится с целью регулирования температуры. Фильтруемый раствор поступает через трубку с вентилем *i*. Обогрев аппарата и поступление воды для промывания производится через трубку с краником *k*. Кран *l* служит для отбора проб сока перед обесцвечиванием. При помощи трехходового крана *m* с боковой трубкой *n* возможно создавать разрежение. Соответствующим поворотом крана *m* профильтрованный раствор направляется в холодильник, откуда, при помощи крана *o*, попадает в сосуд для отбора пробы. Схема работы понятна из описания аппарата. Авторы указывают на следующие преимущества при работе с вышеописанным аппаратом. 1) Механически профильтрованный раствор, применяемый для опыта, находится в сосуде на определенной высоте над аппаратом. Он имеет постоянный состав, практически не изменяющийся при фильтрации. 2) Возможно работать при постоянной температуре и постоянной скорости фильтрации. 3) Фильтрующая масса находится на известной площади, что важно для расчетов. 4) Внутри аппарата происходит механическая предварительная фильтрация непосредственно перед поступлением в активное пространство, причем для этой цели можно пользоваться полотном или другим материалом. 5) Фильтрационный слой совершенно замкнут в активном пространстве, благодаря чему исключается возможность попадания частичек фильтрационной массы в мертвые пространства. 6) Высота активного пространства регулируется высотой фильтрационного слоя. 7) Фильтрация происходит через горизонтальный слой, что является единственно правильным при применении активных углей. 8) Давление раствора на всей поверхности фильтрационного материала одинаково, так как раствор поступает через большое число отверстий сита; это происходит при небольшой высоте, чем затрудняется разрывание слоя. 9) При работе с этим аппаратом возможно точно придерживаться условий работы в производстве. 10) Вкладные кружки дают возможность уменьшать и увеличивать активное или мертвое пространства. 11) Поверхность фильтрации в случае надобности может быть уменьшена путем вкладывания кружков с меньшим внутренним пространством. 12) При опытах с сахарными соками этот аппарат может быть применен как для работы в слое, так и для работы в мешалке. 13) Аппарат может быть применен во всех производствах, где исследуются фильтрационные, адсорбирующие или подобные материалы. 14) Особо высокую цену имеет этот аппарат для рафинадных заводов, потому что при помощи его может быть исследовано обесцвечивание соков в различных стадиях производства и если хотят достигнуть высшего эффекта обесцвечивания, то возможно определить необходимое количество активного угля для обесцвечивания данного клерса. Кроме того можно определить потребную величину фильтрации и как велики потери при обесцвечивании. Описанный аппарат запатентован.

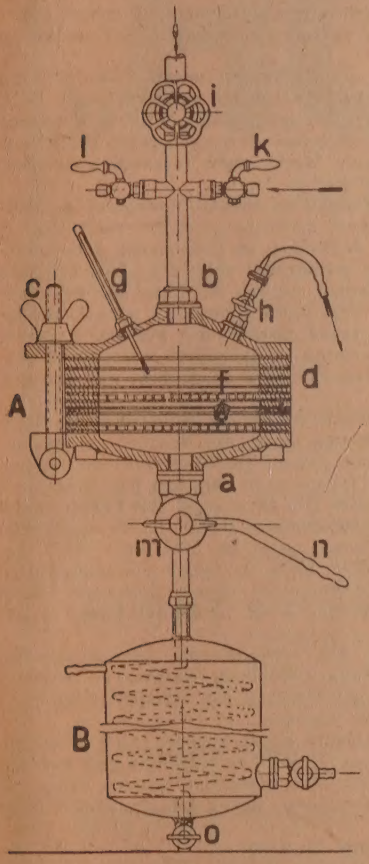

Рис. 1.

Б. К.

Техническая консультация.

Украинский научно-исследовательский институт сахарной промышленности получает значительное количество запросов от заводов из области технологии сахарного производства с просьбой осветить те или другие неясные для заводов моменты. Некоторые из этих запросов, несомненно, представляют общий интерес, в связи с чем Институт считает целесообразным публиковать эти запросы и свои на них ответы, для чего в Научных Записках открывается отдел „Технической консультации".

Ниже мы помещаем запрос и наш ответ одному из заводов.

„Предполагая в текущем году поставить у себя сульфитацию колеровки, в связи с выпускаемым нами экспортным сахаром (уже 3 года), просим проинструктировать нас по этому вопросу.

Колеровка у нас состоит: 1) из желтого сахара — дб. 94,70; цветность 22,4, pH 7,6; 2) сока III сатур. — дб. 92,14, щелочн. 0,016, цветн. 5,6, pH 9,00 и 3) белой патоки [1]) — дб. 90,2, цветн. 16,4. Добавляется колеровка к сиропу после выпарки (в сироп. решофер), затем вместе с сиропом идет на механические фильтры и дальше в сиропные сборники. В производство 1927 г. колеровка добавлялась в сироп на выпарку между II и III корп. Инсталяция осталась в целости.

У нас имеются следующие вопросы:

1. Целесообразна ли вообще у нас установка сульфитации колеровки, принимая во внимание, что у нас и так экспортный сахар получается высшего качества: цвет. 0,6; влаги 0,08%; поляризация 99,75. Не лучше ли обратить еще большее внимание на повышение доброкачественности колеровки получением желтого сахара высшей доброкачественности. При фуговке II утфеля мы пробеливаем желтый сахар заливкой из кормовой патоки 20° Боме при температуре 70°. Оттек, получаемый после заливки, отводится в отдельный сборник и затем идет на последнюю докачку в аппарат II утфеля. Таким образом, давая больше или меньше заливки, мы можем регулировать в больших пределах доброкачественность и цветность желтого сахара. Вопрос: что выгоднее—не давать усиленной заливки и сульфитировать колеровку, или усилить заливку и не сульфитировать?"

1. Считаем безусловно рациональным пробеливание желтого сахара по принятой Вами схеме, но в то же время целесообразно подвергать сульфитации колеровку желтого сахара, так как одна пробелка все же не может дать колеровки с цветностью, равной цветности густого сиропа.

2. Если сульфитировать колеровку, то как — вместе ли со всем сиропом или отдельно? В настоящее время у нас сульфитируется сок перед выпаркой (III сат.); при чем сульфитация сока проводится весьма энергично: отгазовывается сок со щелочности 0,040—0,010; цветность сока перед сульфитацией 11,3; после сульфитации 5,6; расход серы на 1000 мц. — 15,4 кгр. Сироп получается цветностью 9,0. После такой сульфитации вряд ли будет целесообразным сульфитировать еще и сироп; поэтому предполагаем сульфитировать только колеровку—придется, следовательно, работать с небольшим объемом жидкости—в час около 180 ведер; удобно ли это?

2. Сульфитировать колеровку следует отдельно, из тех соображений, что достаточно одной сульфитации сока перед выпаркой. Отсульфитированную колеровку желательно направлять в отдельный ящик около вакуум-аппаратов I продукта и брать в вак.-аппарат, приблизительно, в средине вари, чтобы не ухудшать качества густого сиропа.

3. Как вести процесс сульфитации? Добавлять ли известь перед пуском газа? (Необходимая продолжительность воздействия извести? Температура?). Или же газовать без добавки извести, как это ведется на некоторых заводах? Какая плотность колеровки должна быть при сульфитации? Необходимо ли прокипятить отгазованную колеровку перед фильтрацией? Куда направлять колеровку?

Просим также указать литературу по данному вопросу.

3. Рекомендуем держать начальную щелочность колеровки в 0,03 — 0,04 (на фенолфталеин), что может быть достигнуто или растворением желтого сахара в сатурационном соке соответствующей щелочности, или путем добавления извести в колеровочный котел.

Считаем целесообразным сульфитировать до щелочности 0,005—0,010 на крезолрот (приблизительно 7,5—8,5 pH). Этот индикатор можно достать в Гослаборснабжении. Для титрования готовится 0,5% спиртовый раствор, но можно применять также для быстрого определения pH пропитанные этим индикатором бумажки. Крезолрот по сравнению с фенолфталеином имеет следующие преимущества: а) дает весьма резко переходную окраску от красной в щелочной среде до желтой в кислой, не маскирующуюся цветом колеровки, б) переходная точка его лежит в пределах 7,0—7,2 pH, что дает возможность ниже спускать щелочность, а это значительно повышает эффект сульфитации, как установлено нашими лабораторными опытами [2]).

Отсульфитированную, при температуре не ниже 75°, колеровку рекомендуем затем перед фильтрацией подогревать до температуры 85—90°. Плотность ее может быть около 30 Боме.

Литература по вопросу о сульфитации колеровки весьма незначительна. Можем указать Вам в русской литературе лишь на работу В. Кузнецова: К вопросу о переработке вторых продуктов-полуфабрикатов. Ж. 1927, 235.

---

[1]) Завод показывает исключительно высокое качество белой патоки, как в отношении доброкачественности, так и в отношении цветности. Принципиально же считаем нецелесообразным направлять белую патоку в колеровку.

[2]) Работа эта вскоре будет опубликована.

ВСЕОБЩАЯ КОМПАНИЯ

„НОРИТ“

в АМСТЕРДАМЕ (Голландия)

НОРИТ является первым активным углем, который был введен в сахарных и рафинадных заводах и который сохраняет свое господствующее положение и в данное время.

НОРИТ употребляется в самых крупных и лучших свеклосахарных и тростниковых заводах всего земного шара.

НОРИТ дает возможность полнейшего обесцвечивания и в то же время физического улучшения как жидких соков, так и сиропов и клерсов.

НОРИТ единственный активный уголь, который после употребления может быть регенерирован в специальных норитовых печах. Поэтому он является и самым ЭКОНОМНЫМ в работе.

НОРИТ Введение его просто, легко и быстро.

НОРИТ Брошюры о НОРИТЕ и его применении в свеклосахарных заводах на русском языке, с многочисленными иллюстрациями, схемами работы, расчетами и т. д. высылаются по первому требованию бесплатно.

Все запросы, справки и заказы просим направлять на русском языке исключительно по адресу:

Verkaufs-Gemeinschaft Deutscher Maschinenfabriken zur Belieferung der ausländischen Zuckerindustrie und der verwandten Gebiete G. m. b. H.

BERLIN NW 7, Universitätstr. 3 B.

Объединение Германских машиностроительных заводов для снабжения сахарной промышленности.

BERLIN NW 7, Universitätstr. 3 B.

Для телегр.: Zuckertechnik-Berlin.

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“

РІК ВИДАННЯ ЧЕТВЕРТИЙ

ПЕРЕДПЛАЧУЙТЕ НА 1929 РІК ЖУРНАЛ

РІК ВИДАННЯ ЧЕТВЕРТИЙ

„НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ВІСНИК“

Орган Українського Наукового Технічного Товариства, виданий з участю Управління Науковими Установами Наркомосвіти та Науково-Технічного Управління ВРНГ УСРР

„НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ВІСНИК“ виходить щомісяця розміром від 5 до 8 друкованих аркушів і ставить собі за завдання як найповніше ознайомлювати своїх читачів із станом розвитку промисловости України та Союзу з досягненнями всесвітньої технічної науки, а також давати на своїх сторінках місце для обговорення найгостріших проблем сучасної техніки

„НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ВІСНИК“ дає змогу технічним фахівцям, що працюють на Україні, практично вивчати українську мову й українську технічну термінологію

З 1929 року розділи **„Науково-Технічного Вісника“—„Сільсько-Господарська Машина“** та **„Українські Силікати“** виділяються і виходитимуть окремими журналами. Натомість поширюється загальний розділ журналу, в якому найбільше уваги надаватиметься таким темам:

технологія металів і дерева, машинобудівництво, інженерно-будівнича справа, питання енергетики та гідротехнічних споруд, раціоналізація виробництва, питання технічної освіти та науки

Питання теплотехніки, як і досі, освітлюватиметься в розділі „Проблеми Теплотехніки“, який значно розширюється

УМОВИ ПЕРЕДПЛАТИ:

	в Союзі:	Закордоном:
На рік	**12** крб. — к.	**7** дол.
На 6 міс.	**7** крб. — к.	**4** дол.
На 3 міс.	**3** крб. **50** к.	**2** дол.
Окремий номер .	**1** крб. **20** к.	— дол. **70** цент.

ЦІНА НА ОБ'ЯВИ:

	Радянських фірм:	Закордонних фірм
1 стор.	**150** крб.	**200** мар.
1/2 „	**80** крб.	**100** мар.
1/4 „	**40** крб.	**50** мар.

Об'яви з ілюстраціями — за окремою умовою. Пропозиції праці — 3 крб.

Річним передплатникам дається розстрочка, а саме:

1) при замовленні сплачується 50% річної передплати готівкою
2) 1-го квітня „ 25% „ „ „
3) 1-го червня „ 25% „ „ „

Сплачуючи чергові внески, треба посилатися на „Передплатний номер“, зазначений на бандерольному ярличку.

Адреса Головної Редакції: Харків, вул. К. Лібкнехта 33, III поверх, кімн. 4.

ПЕРЕДПЛАТУ ПРИЙМАЮТЬ: Головна Контора Сектору Періодичних Видань Держвидаву України (Харків, Сергієвська площа, Московські ряди, 11), всі місцеві контори Сектору Періодичних Видань ДВУ, „Технічна Книга“ (Харків, вул. К. Лібкнехта 17/19).

Київськ. Окрліт № 1663. Друк. Центрвидав—КПІ. Зам. 375—950.